

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

(19)日本国特許庁 (J P)

## (12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-332169

(43)公開日 平成8年(1996)12月17日

(51)Int.Cl.	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A61B 1/00	300		A61B 1/00	300 T
1/04	370		1/04	370
G02B 23/26			G02B 23/26	C
				D

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全24頁)

(21)出願番号 特願平7-142133

(22)出願日 平成7年(1995)6月8日

(71)出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72)発明者 工藤 正宏

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 日比野 浩樹

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 上 邦彰

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内

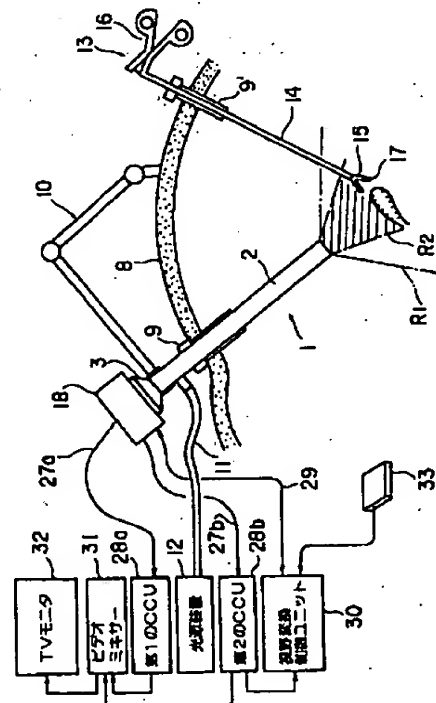
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54)【発明の名称】体腔内観察装置

(57)【要約】

【目的】本発明は観察対象の拡大像とその周辺の広角像の同時観察と、視野変換の自動化が可能であり、装置全体の構成がシンプルで、かつ操作性を良くすることを最も主要な特徴とする。

【構成】TVカメラユニット18に広角光学系および拡大光学系を設けるとともに、TVカメラユニット18の観察視野内の鉗子13の処置部15を色マーカー17によって識別し、広角画像から鉗子13の位置を検出し、検出された鉗子13の位置情報に基づいて拡大画像の視野を移動させるようにしたものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 体腔内の広角視野を観察する広角視野観察と前記広角視野の一部を拡大する拡大観察とを同時に行う観察手段と、前記観察手段の視野内の目標物を識別する目標物識別手段と、前記観察手段により得られた広角画像から前記目標物の位置を検出する位置検出手段と、この位置検出手段により検出された位置情報に基づいて、前記拡大観察の拡大画像の視野を移動させる観察視野移動手段と、この観察視野移動手段の動作を制御する操作手段とを具備したことを特徴とする体腔内観察装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は体腔内に挿入される内視鏡を通して体腔内を観察する体腔内観察装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 一般に、処置具と内視鏡とがそれぞれ別個に患者の体腔内に挿入され、体腔内に挿入された処置具の先端部分の画像を内視鏡の観察視野内に捕らえ、処置具による患部の処置状態を内視鏡によって観察しながらその処置作業を行う内視鏡下の手術が知られている。

【0003】 また、例えば実開昭 5 4 - 3 1 3 9 0 号公報や、実開平 1 - 1 7 2 0 1 5 号公報には 1 台の内視鏡の観察光学系に拡大像を観察する拡大像観察部と、広角像を観察する広角像観察部とを設けた構成のものが示されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上記実開昭 5 4 - 3 1 3 9 0 号公報や、実開平 1 - 1 7 2 0 1 5 号公報では内視鏡下手術で求められる、体腔内の関心領域の拡大像と、その周辺の広角像の同時観察は可能である。ところで、内視鏡下手術時には処置対象部位の変化が頻繁に起こる。しかしながら、上記各公報の技術では処置対象部位の変化に伴う視野変換操作を行う場合には内視鏡保持者がその操作を行うようにしているので、内視鏡保持者の負担が大きくなる問題がある。

【0005】 また、例えば処置具等の動く対象物を観察し続ける場合には処置具等の動きに合わせて迅速に視野変換操作を行う必要があるが、内視鏡による拡大観察を行っている場合にはその操作が難しいので、拡大観察視野内から処置具等の動く対象物が外れ易い問題がある。

【0006】 なお、内視鏡による観察視野の変換操作を自動化することにより、視野変換操作の簡略化、迅速性の向上等を図り、内視鏡保持者の負担低減を図ることが考えられるが、上記各公報の技術ではそのみでは達成されず、他のシステムと組み合わせる必要が生じる。そのため、内視鏡のシステム全体の大型化によるセットアップ、操作の煩雑化、コストアップを招く問題がある。

【0007】 本発明は上記事情に着目してなされたもので、その目的は、観察対象（関心領域）の拡大像とその

周辺の広角像の同時観察と、視野変換の自動化が可能であり、装置全体の構成がシンプルで、かつ操作性の良い体腔内観察装置を提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明は体腔内の広角視野を観察する広角視野観察と前記広角視野の一部を拡大する拡大観察とを同時に行う観察手段と、前記観察手段の視野内の目標物を識別する目標物識別手段と、前記観察手段により得られた広角画像から前記目標物の位置を検出する位置検出手段と、この位置検出手段により検出された位置情報に基づいて、前記拡大観察の拡大画像の視野を移動させる観察視野移動手段と、この観察視野移動手段の動作を制御する操作手段とを具備したものである。

## 【0009】

【作用】 観察手段の広角視野観察によって体腔内の広角視野を観察し、拡大観察によって広角視野の一部を拡大することにより、体腔内の関心領域の拡大画像とその周辺を含んだ広角画像の同時観察を行うとともに、観察手段の視野内の目標物を目標物識別手段によって識別し、広角視野観察により得られた広角画像から位置検出手段によって目標物の位置を検出するとともに、操作手段によって観察視野移動手段の動作を制御し、位置検出手段により検出された目標物の位置情報に基づいて観察視野移動手段によって拡大観察の拡大画像の視野を移動させることにより、体腔内の関心領域の移動に応じた自動的な視野変換が行えるようにしたものである。

## 【0010】

【実施例】 以下、本発明の第 1 の実施例を図 1 乃至図 3 を参照して説明する。図 1 は体腔内観察装置である内視鏡装置全体の概略構成を示すものである。この内視鏡装置には患者の体腔内を観察する例えば腹腔鏡等の直視型の硬性鏡 1 が設けられている。

【0011】 この硬性鏡 1 には患者の体腔内に挿入される挿入部 2 と、この挿入部 2 の基部部に配設された接眼部 3 とが設けられている。さらに、この硬性鏡 1 には図 2 (A) に示すように挿入部 2 の先端面に対物レンズ 4、接眼部 3 に接眼レンズ 5 がそれぞれ配設されているとともに、挿入部 2 を形成する円筒状の筒体 6 内には複数のリレーレンズ 7 がそれぞれ適宜の間隔を存して対物レンズ 4 と接眼レンズ 5 との間に並設されている。なお、硬性鏡 1 の光学系には図示しない重み除去レンズが設けられている。

【0012】 また、硬性鏡 1 の挿入部 2 は予め例えば患者の腹壁部 8 等に穿刺されたトラカール 9 内に挿通され、体腔内に挿入されている。ここで、硬性鏡 1 の挿入部 2 の接眼部 3 側は多関節構造のスコープホルダー 10 によって移動可能に保持されている。

【0013】 さらに、硬性鏡 1 の挿入部 2 内には図示しない照明用ライトガイドファイバが配設されている。こ

の照明用ライトガイドファイバにはライトガイドケーブル11の一端部が連結されている。このライトガイドケーブル11の他端部は照明光を供給する外部の光源装置12に接続されている。

【0014】また、患者の腹壁部8等には硬性鏡1の挿入場所とは別の挿入場所から第2のトラカール9が穿刺されている。そして、このトラカール9を通して処置具である鉗子13が体腔内に挿入されている。

【0015】この鉗子13には体腔内に挿入される挿入部14の先端部に処置部15が配設されている。さらに、挿入部14の基端部には手元側のハンドル部16が配設されている。そして、このハンドル部16の開閉操作にともない処置部15が遠隔的に開閉操作されるようになっている。

【0016】また、鉗子13の処置部15の先端には色マーカー（目標物識別手段）17が設けられている。この色マーカー17は生体適合性を有する塗料であり、その色には臓器にはない色、例えば緑、黄等が適する。なお、処置具としては鉗子11の代わりに剥離鉗子、ハサミ、レーザープローブ、縫合器、電気メス、持針器、超音波吸引器等の他の構成の処置具を使用してもよい。

【0017】また、硬性鏡1の接眼部3にはこの硬性鏡1の観察像を撮像するTVカメラユニット（観察手段）18が着脱可能に取付けられている。このTVカメラユニット18のケーシング19内には硬性鏡1の接眼部3の接眼レンズ5に離間対向配置され、硬性鏡1の接眼部3から出射される光学像を2つに分配するハーフミラー20と、このハーフミラー20によって分配された片方の像（ハーフミラー20を透過した光学像）が入射される拡大光学系（拡大手段）21と、ハーフミラー20によって分配された他方の像（ハーフミラー20によって反射された光学像）が入射される広角光学系（広角視野形成手段）22とが設けられている。なお、ハーフミラー20はプリズム等の光学的反射素子でもよい。

【0018】ここで、拡大光学系21はズームレンズ23と、結像レンズ24と、モザイクフィルタ付きの単板CCD（第1のCCD）25aとから構成されている。さらに、広角光学系22は結像レンズ26と、モザイクフィルタ付きの単板CCD（第2のCCD）25bとから構成されている。

【0019】また、拡大光学系21の第1のCCD25aは、拡大光学系21の光軸方向と直交する2方向（X方向およびY方向）に移動可能な図示しないX、Yステージに装着されている。このX、Yステージの駆動源としてはこれも図示しないX、Yステージ駆動用アクチュエータ、例えばDCサーボモーター、ステッピングモーター、ボイスコイルモーター等が使用されている。

【0020】さらに、拡大光学系21のズームレンズ23の駆動源としては、図示しないズームレンズ駆動用アクチュエータ（DCサーボモーター、ステッピングモーター、ボイスコイルモーター等）が使用されている。

【0021】また、TVカメラユニット18は、映像信号ケーブル27a、27bを介して2台のCCU28a、28bと接続され、さらに制御信号ケーブル29を介して視野変換制御ユニット30に接続されている。ここで、TVカメラユニット18内の拡大光学系21の第1のCCD25aは映像信号ケーブル27aを介して一方の第1のCCU28aに接続され、広角光学系22の第2のCCD25bは映像ケーブル27bを介して第2のCCU28bに接続される。さらに、TVカメラユニット18内の図示しないX、Yステージ駆動用アクチュエータ、ズームレンズ駆動用アクチュエータは制御信号ケーブル29を介して視野変換制御ユニット30に接続される。

【0022】また、第1、第2のCCU28a、28bはビデオミキサー31に接続され、このビデオミキサー31はTVモニタ32に接続されている。さらに、第2のCCU28bは視野変換制御ユニット30にも接続されている。この視野変換制御ユニット30にはフットスイッチ（操作手段）33が接続されている。このフットスイッチ33には図示しない追尾用スイッチおよび図示しないズーム用スイッチが設けられている。

【0023】また、図3は視野変換制御ユニット30の概略構成を示すものである。この視野変換制御ユニット30には第2のCCU28bからの信号が入力される色空間変換部34と、この色空間変換部34からの出力信号が入力される抽出画像生成部（位置検出手段）35と、この抽出画像生成部35からの出力信号が入力される重心位置演算部36と、この重心位置演算部36およびフットスイッチ33からの出力信号が入力される位置指令部37と、この位置指令部37にそれぞれ接続されたX-Yステージ制御部（観察視野移動手段）38およびズーム制御部39とが設けられている。

【0024】ここで、X-Yステージ制御部38にはTVカメラユニット18内のX、Yステージ駆動用アクチュエータが接続されている。そして、このX-Yステージ制御部38から出力される制御信号がX、Yステージ駆動用アクチュエータに入力されるようになっている。さらに、ズーム制御部39にはTVカメラユニット18内のズームレンズ駆動用アクチュエータが接続されている。そして、このズーム制御部39にはフットスイッチ33からの出力信号が入力されるとともに、このズーム制御部39から出力される制御信号が位置指令部37およびズームレンズ駆動用アクチュエータにそれぞれ入力されるようになっている。

【0025】次に、上記構成の作用について説明する。まず、本実施例の内視鏡装置の使用時には図1に示すように予め例えば患者の腹壁部8等に穿刺されたトラカール9内にスコープホルダー10で保持された硬性鏡1の挿入部2が挿通され、体腔内に挿入される。さらに、患

者の腹壁部8等には硬性鏡1の挿入場所とは別の挿入場所から第2のトラカール9'が穿刺され、このトラカール9'を通して鉗子13が体腔内に挿入される。このとき、鉗子13の先端の処置部15が硬性鏡1の接眼部3による視野範囲R<sub>i</sub>内に挿入される状態にセットされる。

【0026】また、硬性鏡1の接眼部3にはTVカメラ18が取付けられている。そして、この硬性鏡1によって伝達された体腔内の観察像は、TVカメラユニット18内のハーフミラー20により、2つに分配される。さらに、このハーフミラー20によって分配された片方の像（ハーフミラー20を透過した光学像）は拡大光学系21に入射され、ハーフミラー20によって分配された他方の像（ハーフミラー20によって反射された光学像）は広角光学系22に入射される。

【0027】そして、広角光学系22では対物レンズ4で結像される像と等倍の像が第2のCCD25bに結像される。ここで、対物レンズ4を広角化すれば、広い範囲の体腔内の観察像が得られる。

【0028】さらに、広角光学系22の第2のCCD25bからの出力信号は、第2のCCU28bに入力されてこの第2のCCU28bによって映像化され、その映像は視野変換制御ユニット30の色空間変換部34およびビデオミキサー31にそれぞれ入力される。そして、視野変換制御ユニット30の色空間変換部34では、入力された映像信号から、各画素毎の色成分を抽出し、それぞれの色空間（色差、HSI、L\*a\*b\*等）のデータに変換する。

【0029】ここで、映像信号のフォーマットがNTSCであれば、Y、E<sub>r</sub>、E<sub>b</sub>信号から色差信号（Y、B-Y、R-Y）や、この色差信号から算出したRGB信号に基いて算出可能な3刺激値（X、Y、Z）を用いたHSI（色相：Hue、彩度：Saturation、明度：Intensity）空間、L\*a\*b\*空間等の色空間に変換して出力する。また、映像信号のフォーマットがRGBであれば、同様に色差、HSI、L\*a\*b\*等の色空間に変換して出力する。

【0030】この出力は、抽出画像生成部35に入力される。この抽出画像生成部35は、入力された色空間の信号が、あらかじめ設定されている抽出対象色の範囲に入っているかどうかを各画素毎に比較する。そして、入力信号が、設定範囲に入っていればその画素を明度0に、設定範囲外であればその画素の明度を1にして無彩色で出力する。この結果、設定された色の部分が黒、それ以外の部分が白である2値画像が出力される。なお、この逆の出力でもよい。

【0031】ここで出力される2値画像は重心位置演算部36に入力される。この重心位置演算部36では、設定色が抽出されている部分である黒色部分の面積重心を算出し、その画像上の画素データを出力する。

【0032】さらに、この重心位置演算部36から出力される画素データは位置指令部37に入力される。この位置指令部37では、あらかじめ設定されている抽出対象点を位置させたいTVモニタ32の画面上の画素データ、例えばTVモニタ32の画面中央と、算出した抽出対象画素データとの差をとり、抽出対象点を、あらかじめ設定されているTVモニタ32の画面上の点に移動させるための指令位置を求める。

【0033】ここで、フットスイッチ33に設けられている図示しない追尾用スイッチをONにすることにより、位置指令部37で算出した指令位置がXYステージ制御部38に送られる。そして、このXYステージ制御部38からTVカメラユニット18のX、Yステージ駆動用アクチュエータに制御信号が出力され、X、Yステージが駆動されて拡大光学系21の第1のCCD25aが拡大光学系21の光軸方向と直交する2方向（X方向およびY方向）に移動される。このとき、XYステージ制御部38からの制御信号によってTVカメラユニット18内のXYステージ駆動用アクチュエータを指令位置分だけ動かし、抽出対象点が設定された画面上の位置にくるように拡大光学系21の第1のCCD25aを移動させる。

【0034】また、ハーフミラー20を透過して拡大光学系21に入射された光学像はズームレンズ23および結像レンズ24を通して第1のCCD25aに結像される。このとき、接眼レンズ5で結像された体腔内の観察像はズームレンズ23により拡大され、第1のCCD25aにはその拡大画像の1部のみが結像される。即ち、第1のCCD25aに結像される体腔内の観察像によって拡大観察が行えることになる。

【0035】ここで、鉗子13の処置部15の先端部に予め色マーカー17を設け、そのマーカー17の色を抽出対象色として設定するとともに、抽出対象点を位置させたいTVモニタ32の画面上の位置をTVモニタ32の画面中央として、それぞれ視野変換制御ユニット30に設定した場合には、次の鉗子追尾動作が行われる。すなわち、鉗子13の処置部15の色マーカー17の位置が広角光学系22の第2のCCD25bによる観察範囲R<sub>i</sub>に配置されている状態で、処置対象部位の位置が拡大光学系21の撮像画像R<sub>i</sub>の中央からずれている場合にはTVモニタ32の画面を目視しながら医師等の処置者が処置を行ない難い状況となる。このような場合には、鉗子13の先端を処置対象部位の近傍位置に近づけ、鉗子13の処置部15によって処置対象部位を把持させた状態で、フットスイッチ33の追尾用スイッチをONすると、前述の動作により図2(B)に示すように鉗子13の先端位置が拡大光学系21の撮像画像R<sub>i</sub>の中央に来るように第1のCCD25aが動く。言い換えれば、第1のCCD25aの画像が鉗子13の先端を追尾するように視野変換が行なわれる。

【0036】また、フットスイッチ33のズーム用スイッチをON操作した場合にはズーム制御部39からズーム移動量の指令がTVカメラユニット18内の図示しないズームレンズ駆動用アクチュエータに伝達され、第1のCCD25aの視軸（光軸）方向にズームレンズ23が指令された分だけ移動される。このズームレンズ23によるズーム比は、ズームレンズ駆動用アクチュエータに取付けられた図示しないエンコーダ、ポテンシオメータ等によりモニタされ、ズーム制御部39から位置指令部37に送られる。

【0037】さらに、位置指令部37ではこのズーム比によりXYステージ制御部38に与える指令位置までの移動速度に線形の重み付け操作を行なう。この重み付け操作は同一観察対象をズーム比を変えて観察した場合にも、TVモニタ32の画面上の視野変換スピードが一定になるように制御するものである。

【0038】また、色マーカー17の種類は複数設定可能である。例えば、複数の鉗子13の処置部15の先端にそれぞれ異なる色マーカー17が設けられている場合には視野変換制御ユニット30にあらかじめ記憶させてある抽出対象色の設定を切り換えることで、任意の鉗子13の処置部15の先端に第1のCCD25aの視野を追尾させることができる。

【0039】また、ビデオミキサー31は第1、第2のCCU28a、28bからの出力信号を受け、第1のCCD25aによる拡大画像および第2のCCD25bによる広角画像の2画像を同時に表示する信号を生成し、TVモニタ32に出力することで、関心領域の拡大画像とその周辺を含んだ広角画像とをTVモニタ32の画面上に同時に表示させ、観察することができる。このとき、TVモニタ32の画面上には第1のCCD25aによる拡大画像、または第2のCCD25bによる広角画像のいずれか一方のみの画像表示に切替えることも行なえる。

【0040】そこで、上記構成のものにあつては次の効果を奏する。すなわち、硬性鏡1のTVカメラユニット18に関心領域の拡大画像を得る拡大光学系21と、関心領域周辺の広角画像を得る広角光学系22とを設けたので、関心領域の拡大画像と関心領域周辺の広角画像とを同時に撮像することができる。

【0041】さらに、関心領域の拡大画像を鉗子13の処置部15の先端の色マーカー17の位置に追尾させた状態でTVモニタ32の画面上に表示される第1のCCD25aの拡大画像の視野変換を行なう視野変換制御ユニット30を組み込んだことにより、TVモニタ32の画面上に表示される第1のCCD25aの拡大画像の視野変換を鉗子13の処置部15の動きに合わせて迅速に行うことができる。そのため、TVモニタ32の画面上に表示される画像の視野変換を従来のように内視鏡保持者が行う必要がないので、視野変換操作の簡略化、迅速

性の向上等を図り、内視鏡保持者の負担低減を図ることができる。

【0042】さらに、TVモニタ32の画面上に表示される第1のCCD25aの拡大画像の視野変換を従来のように電動マニピュレータを使用する他のシステムと組み合わせることなく、簡単な構成によって実現でき、装置全体の構成を簡素化することができる。

【0043】また、鉗子追尾機能の動作時にはTVモニタ32の画面上に表示される拡大光学系21の第1のCCD25aによる拡大画像よりも広範囲の広角光学系22の第2のCCD25bによる広角画像の表示範囲内全体に渡って鉗子13の処置部15の先端位置が検出でき、TVモニタ32の画面上に表示される観察視野の変換操作を自動化する際の視野変換範囲を広げることができる。

【0044】なお、本実施例の視野変換動作により、抽出対象点を位置させたいTVモニタ32の画面上の位置の設定は適宜変更が可能である。さらに、第1、第2のCCD25a、25bは3枚のCCDでそれぞれR・G・Bの画像を撮像する3板式CCDでもよい。また、第1のCCD25aの代わりに結像レンズ24をXYステージに装着し、視野変換を行わせてもよい。また、鉗子13の処置部15の先端位置の画像上の位置検出手段としては、鉗子13の先端形状の特徴量（エッジ等）抽出によるパターンマッチングによるものや、このパターンマッチングと前記色抽出とを組合せたものでもよい。

【0045】さらに、色マーカー17は鉗子13の処置部15の先端に着脱自在な部材で、構成してもよい。また、視野変換・ズームの動作スイッチとしては、フットスイッチ33の他に、鉗子13のハンドル部16に着脱可能に取付けられるハンドスイッチでもよい。

【0046】また、図4および図5は本発明の第2の実施例を示すものである。本実施例は第1の実施例の内視鏡装置の硬性鏡1を保持するスコープホルダー10として少なくとも2自由度を有する電動マニピュレータ41を設けたものである。

【0047】この電動マニピュレータ41には基台42と、この基台42に上向きに突設された昇降動作可能な支軸43と、この支軸43の上端部に支軸43を中心に回転可能に連結された回転アーム44と、この回転アーム44の先端部に伸縮可能に設けられた移動アーム45と、この移動アーム45の先端部に回転可能に連結された内視鏡保持リング46とが設けられている。

【0048】また、電動マニピュレータ41の基台42にはマニピュレータ制御信号ケーブル47の一端部が連結されている。このマニピュレータ制御信号ケーブル47の他端部は視野変換制御ユニット30に接続されている。ここで、視野変換制御ユニット30には図5に示すように新たに電動マニピュレータ41の動作を制御するマニピュレータ制御部48が設けられている。このマニ

ビュレータ制御部 48 の入力側は位置指令部 37 に接続され、出力側はマニビュレータ制御信号ケーブル 47 を介して電動マニビュレータ 41 に接続されている。それ以外の構成は第 1 の実施例と同じであり、ここでは第 1 の実施例と同一部分には同一の符号を付してその説明を省略する。

【0049】次に、上記構成の作用について説明する。本実施例の内視鏡装置の使用時には広角光学系 22 の第 2 の CCD 25 b により撮像される観察像が TV モニタ 32 の画面上に表示されている状態で、第 2 の CCD 25 b の観察範囲 R<sub>1</sub> の広角領域から鉗子 13 の先端の処置部 15 の色マーカー 17 が外に出てしまった場合、術者がフットスイッチ 33 の図示しない追尾用スイッチを ON すればよい。この場合には、位置指令部 37 では色マーカー 17 が第 2 の CCD 25 b の撮像領域（観察範囲 R<sub>1</sub>）外に出る直前の TV モニタ 32 の画面上に表示されている画像中の位置から、鉗子 13 の先端の処置部 15 がある方向を推定し、その方向を観察できるようにマニビュレータ制御部 48 に位置指令を出す。このとき、マニビュレータ制御部 48 から出力される制御信号によって電動マニビュレータ 41 を動かし、色マーカー 17 が第 2 の CCD 25 b の撮像領域（観察範囲 R<sub>1</sub>）内に捕らえられるまでこの電動マニビュレータ 41 によって硬性鏡 1 を移動させる。

【0050】そして、第 2 の CCD 25 b の撮像領域（観察範囲 R<sub>1</sub>）内に色マーカー 17 が撮像された後は、拡大光学系 21 の XY ステージ駆動用アクチュエータを動かす状態に切換えられる。さらに、この時点以後は第 1 の実施例と同様の鉗子追尾動作が行われる。

【0051】そこで、上記構成の本実施例にあつては次の効果を奏する。すなわち、第 1 の実施例の硬性鏡 1 を保持する電動マニビュレータ 41 を設け、広角光学系 22 の第 2 の CCD 25 b により撮像される観察像が TV モニタ 32 の画面上に表示されている状態で、第 2 の CCD 25 b の観察範囲 R<sub>1</sub> の広角領域から鉗子 13 の先端の処置部 15 の色マーカー 17 が外に出てしまった場合、術者がフットスイッチ 33 の図示しない追尾用スイッチを ON することにより、マニビュレータ制御部 48 から出力される制御信号によって電動マニビュレータ 41 を動かし、色マーカー 17 が第 2 の CCD 25 b の撮像領域（観察範囲 R<sub>1</sub>）内に捕らえられるまでこの電動マニビュレータ 41 によって硬性鏡 1 を移動させるようにしたので、硬性鏡 1 の観察範囲外に鉗子 13 の先端が位置してしまった場合であっても格別なマニュアル操作を必要とせず、鉗子 13 の先端を TV モニタ 32 の観察画面内に収めることができ、より操作性を上げることができる。

【0052】また、図 6 乃至図 9 (B) は本発明の第 3 の実施例を示すものである。図 6 は体腔内観察装置である内視鏡装置全体の概略構成を示すものである。図 6

中、51 は手術台であり、この手術台 51 上には患者 52 が載る。手術台 51 の側面にはベッドサイドレール 53 が設けられている。このベッドサイドレール 53 には多関節構造のスコープホルダー 54 が取付けられている。このスコープホルダー 54 には基台 54 a と、この基台 54 a の上部部に第 1 関節 54 b を介して回転可能に連結された第 1 アーム 54 c と、この第 1 アーム 54 c の先端部に第 2 関節 54 d を介して回転可能に連結された第 2 アーム 54 e と、この第 2 アーム 54 e の先端部に第 3 関節 54 f を介して回転可能に連結された第 3 アーム 54 g と、この第 3 アーム 54 g の先端部に配設された内視鏡保持部 54 h とが設けられている。そして、内視鏡保持部 54 h に患者 52 の体腔内を観察する硬性鏡 55 が着脱自在に連結され、このスコープホルダー 54 によって硬性鏡 55 が移動可能に支持されている。なお、硬性鏡 55 は患者 52 の腹壁部等に予め穿刺されたトラカール 9（図 1 参照）を通して体腔内に挿入されている。

【0053】硬性鏡 55 の概略構成を図 7 に示す。この硬性鏡 55 は例えば腹腔鏡等の直視型の内視鏡によって形成されている。この硬性鏡 55 には患者の体腔内に挿入される挿入部 56 と、この挿入部 56 の基端部に配設された接眼部 57 とが設けられている。

【0054】また、この硬性鏡 55 には図 7 に示すように挿入部 56 の先端面に 2 つの対物レンズ（第 1、第 2 の対物レンズ）58、59 が並設されている。ここで、第 1、第 2 の対物レンズ 58、59 はそれぞれ倍率の等しいレンズが使用されている。

【0055】さらに、挿入部 56 のシースを形成する筒体 60 内には 2 組のリレーレンズ 61、62 が配設されている。ここで、一方のリレーレンズ 61 の先端面は第 1 の対物レンズ 58 に、他方のリレーレンズ 62 の先端面は第 2 の対物レンズ 59 にそれぞれ離間対向配置されている。

【0056】また、硬性鏡 55 の接眼部 57 には挿入部 56 と連結される連結部 63 と、この連結部 63 に並設された状態で平行に突設された 2 つの鏡筒 64、65 とが設けられている。そして、一方の鏡筒 64 に第 1 の接眼レンズ 66、他方の鏡筒 65 に第 2 の接眼レンズ 67 がそれぞれ装着されている。ここで、第 1 の接眼レンズ 66 の倍率は等倍に設定され、第 2 の接眼レンズ 67 の倍率はそれよりも高く、例えば 2～3 倍に設定されている。

【0057】さらに、接眼部 57 の連結部 63 内には第 1 の対物レンズ 58 から入射され、リレーレンズ 61 を通して伝送される観察像を第 1 の接眼レンズ 66 側に導く第 1 の導光光学系 68 と、第 2 の対物レンズ 59 から入射され、リレーレンズ 62 を通して伝送される観察像を第 2 の接眼レンズ 67 側に導く第 2 の導光光学系 69 とが配設されている。ここで、第 1 の導光光学系 68 に

は2つのプリズム70、71が設けられ、同様に第2の導光光学系69にも2つのプリズム72、73が設けられている。そして、第1の対物レンズ58、リレーレンズ61、第1の導光光学系68の2つのプリズム70、71、第1の接眼レンズ66によって広角な視野の観察像を観察可能な広角光学系74が形成され、第2の対物レンズ59、リレーレンズ62、第2の導光光学系69の2つのプリズム72、73、第2の接眼レンズ67によって上記広角光学系74での観察範囲R<sub>1</sub>のほぼ中央部の観察範囲R<sub>2</sub>を拡大して観察する拡大光学系75が形成されている。

【0058】また、硬性鏡55の接眼部57の広角光学系74側の鏡筒64には第1のTVカメラユニット76、拡大光学系75側の鏡筒65には第2のTVカメラユニット77がそれぞれ着脱可能に取付けられている。ここで、第1のTVカメラユニット76には広角光学系74を通して伝送される観察像を撮像する第1のCCD78が内蔵されている。さらに、第2のTVカメラユニット77には拡大光学系75を通して伝送される観察像を撮像する第2のCCD79およびこの第2のCCD79をその光軸方向と直交する平面上で、直交する2方向(X方向およびY方向)に動かす図示しないXYステージが内蔵されている。

【0059】また、拡大光学系75側の第2のTVカメラユニット77は第1のカメラコントロールユニット(CCU)80に接続され、広角光学系74側の第1のTVカメラユニット76は第2のカメラコントロールユニット(CCU)81に接続されている。

【0060】さらに、拡大光学系75に対応する第1のCCU80は観察用のTVモニタ82に接続されている。そして、第1のCCU80の出力はTVモニタ82に入力され、術者がTVモニタ82を目視することにより、拡大光学系75を通して伝送される観察像を内視鏡像として観察可能になっている。

【0061】また、広角光学系74に対応する第2のCCU81は制御装置83に接続されている。この制御装置83には特徴量抽出部84と、位置算出部85と、制御部86と、XYステージ制御部87とがそれぞれ設けられている。ここで、特徴量抽出部84は第2のCCU81に接続されているとともに、位置算出部85および制御部86にそれぞれ接続されている。さらに、制御部86にはこの特徴量抽出部84、位置算出部85およびXYステージ制御部87がそれぞれ接続されているとともに、例えば、フットスイッチや、ハンドスイッチ等の外部の操作スイッチSが接続されている。また、XYステージ制御部87には第2のTVカメラユニット77内の第2のCCD79を動かすXYステージの図示しない駆動モーターが接続されている。

【0062】また、患者52の腹壁部等には硬性鏡55の挿入場所とは別の挿入場所から第2のトラカール9

(図1参照)が穿刺され、このトラカール9を通して処置具である鉗子88が体腔内に挿入されている。

【0063】この鉗子88には体腔内に挿入される挿入部89の先端部に処置部90が配設されている。さらに、挿入部89の基端部には手元側のハンドル部91が配設されている。そして、このハンドル部91の開閉操作にともない処置部90が遠隔的に開閉操作されるようになっている。また、鉗子88の処置部90の近傍には設定の色、又はパターンを有する特徴部(目標物識別手段)92が設けられている。

【0064】次に、上記構成の作用について説明する。まず、本実施例の内視鏡装置の使用時には図6に示すように予め例えば患者52の腹壁部等に穿刺されたトラカール9内にスコープホルダー54で保持された硬性鏡55の挿入部56が挿通され、腹腔内に挿入される。

【0065】この状態で、硬性鏡55の拡大光学系75を通して伝送される患者52の腹腔内の観察像が第2のTVカメラユニット77内の第2のCCD79に撮像され、このとき第2のCCD79によって撮像される拡大観察像が第1のCCU80を経て観察用のTVモニタ82に表示される。そのため、術者は観察用のTVモニタ82を目視することにより、硬性鏡55の拡大光学系75を通して伝送される患者52の腹腔内の拡大観察像を観察することができる。

【0066】さらに、患者52の腹壁部等には硬性鏡55の挿入場所とは別の挿入場所から第2のトラカール9が穿刺され、このトラカール9を通して鉗子88が腹腔内に挿入される。この鉗子88の挿入作業時には、術者は観察用のTVモニタ82を目視し、硬性鏡55の拡大光学系75を通して伝送される拡大観察像を観察しながら鉗子88を腹腔内に挿入する。このとき、鉗子88の先端の処置部90が硬性鏡55の拡大光学系75による視野範囲R<sub>2</sub>内に挿入される状態にセットされる。

【0067】また、硬性鏡55の広角光学系74を通して伝送される広角観察像は第1のTVカメラユニット76の第1のCCD78によって撮像され、電気信号に変換されて第2のCCU81に入力される。さらに、この第2のCCU81のTV信号出力は制御装置83内の特徴量抽出部84に入力される。そして、この特徴量抽出部84では第1のCCD78によって撮像される広角観察像から鉗子88の処置部90の近傍の特徴部92を抽出し、2値画像に変換する。

【0068】さらに、この特徴量抽出部84からの出力信号は位置算出部85に入力される。この位置算出部85では第1のCCD78によって撮像される広角観察像上から抽出された上記2値画像の特徴量の重心等を計算し、TV画面の広角観察像上での重心位置を制御部86へ入力する。

【0069】今、TVモニタ82に表示されている鉗子88の特徴部92が図8(A)に示すように表示画面の



片隅に偏心された偏心位置にある場合には広角光学系 7 4 側の第 2 の CCU 8 1 に撮像される広角観察像では図 8 (B) に示す位置に表示される。

【0070】この状態で、術者がスイッチ S を押すと、制御部 8 6 では鉗子 8 8 の特徴部 9 2 の重心位置が図 8 (B) に示す広角観察像の画面中心点 O と一致するように XY ステージ制御部 8 7 に指令を出す。これにより、第 2 の TV カメラユニット 7 7 の図示しない XY ステージの駆動モーターが駆動され、図 8 (C) に示すように鉗子 8 8 の特徴部 9 2 が TV モニタ 8 2 に表示されている画面の中央部に配置されるように XY ステージによって第 2 の CCD 7 9 の位置が移動される。その結果、術者は図 8 (C) に示すように TV モニタ 8 2 の表示画面の中央部に鉗子 8 8 が配置された状態で硬性鏡 5 5 の拡大光学系 7 5 を通して伝送される患者 5 2 の腹腔内の拡大観察像を観察することができる。

【0071】また、図 9 (A) に示すように鉗子 8 8 の特徴部 9 2 が拡大光学系 7 5 の視野（観察範囲 R<sub>1</sub>）から外れている場合でも広角光学系 7 4 の画像（観察範囲 R<sub>2</sub>）上では鉗子 8 8 の特徴部 9 2 を抽出可能である。この場合には、術者がスイッチ S を押すことで、鉗子 8 8 の特徴部 9 2 の重心が広角観察像の画面中心点 O と一致するように第 2 の TV カメラユニット 7 7 の第 2 の CCD 7 9 を移動させることができる。

【0072】また、第 1 の CCU 8 0 および第 2 の CCU 8 1 から出力される映像信号を図示しないビデオミキサに入力し、第 1 の TV カメラユニット 7 6 の第 1 の CCD 7 8 によって撮像された広角光学系 7 4 側の広角観察像と、第 2 の TV カメラユニット 7 7 の第 2 の CCD 7 9 によって撮像された拡大光学系 7 5 側の拡大観察像との 2 画像を合成した信号を作成することにより、TV モニタ 8 2 に拡大光学系 7 5 からの拡大観察像と広角光学系 7 4 からの広角観察像とを同時に表示することができる。

【0073】そこで、上記構成のものにあつては次の効果を奏する。すなわち、広角光学系 7 4 からの広角観察像に基づいて鉗子 8 8 の特徴部 9 2 の位置を検出するようにしたので、観察用 TV モニタ 8 2 の表示画面から鉗子 8 8 の特徴部 9 2 が消えた場合には広角光学系 7 4 からの広角観察像に基づいて第 2 の TV カメラユニット 7 7 の図示しない XY ステージを駆動し、XY ステージによって第 2 の CCD 7 9 の位置を鉗子 8 8 の特徴部 9 2 の位置を広角光学系 7 4 からの広角観察像の画面中央に来るように移動させることにより、拡大光学系 7 5 からの拡大観察像の視野変換を行うことができる。

【0074】また、硬性鏡 5 5 側に広角光学系 7 4 および拡大光学系 7 5 の 2 系統の光学系を設けてあるため、第 1 の TV カメラユニット 7 6 および第 2 の TV カメラユニット 7 7 の構成を簡略化できる。

【0075】また、図 10 は本発明の第 4 の実施例を示

すものである。本実施例は第 3 の実施例の内視鏡装置の硬性鏡 5 5 を保持するスコープホルダー 5 4 として電動マニピュレータ 101 を設けたものである。

【0076】この電動マニピュレータ 101 には基台 102 と、この基台 102 に矢印 A 方向に回転可能に、かつ矢印 B 方向に昇降動作可能に連結された L 字状部材 103 と、この L 字状部材 103 の上端水平部に水平方向（矢印 C 方向）に伸縮可能に設けられた移動アーム 104 と、この移動アーム 104 の先端部に連結された内視鏡保持リング 105 とが設けられている。

【0077】さらに、制御装置 83 には電動マニピュレータ 101 に接続されたマニピュレータ制御部 106 が設けられている。このマニピュレータ制御部 106 は制御部 86 に接続されている。そして、このマニピュレータ制御部 106 によって電動マニピュレータ 101 内の図示しない各駆動モーターを動かし、電動マニピュレータ 101 の L 字状部材 103 を矢印 A 方向に回転させ、かつ矢印 B 方向に昇降動作させるとともに、移動アーム 104 を矢印 C 方向に伸縮させるようになっている。

【0078】また、電動マニピュレータ 101 内の図示しないエンコーダの情報はマニピュレータ制御部 106 を介して制御部 86 へ伝わり、制御部 86 は電動マニピュレータ 101 の姿勢及び硬性鏡 5 5 の先端部の位置を算出可能となっている。それ以外の構成は第 3 の実施例と同じであり、ここでは第 3 の実施例と同一部分には同一の符号を付してその説明を省略する。

【0079】次に、上記構成の作用について説明する。本実施例の内視鏡装置の使用時には硬性鏡 5 5 の広角光学系 7 4 を通して伝送される広角観察像の撮像範囲 R<sub>1</sub> から鉗子 8 8 の処置部 90 の近傍の特徴部 92 が外れてしまった場合、術者がスイッチ S を押すと、制御部 86 は鉗子 8 8 の特徴部 92 が広角光学系 7 4 の撮像範囲 R<sub>2</sub> から外れる直前の画像上の位置から、現在の鉗子 8 8 の特徴部 92 の方向を推定し、その方向に硬性鏡 5 5 を動かす様にマニピュレータ制御部 106 に指令を出す。これにより、電動マニピュレータ 101 を動かし、鉗子 8 8 の特徴部 92 が広角光学系 7 4 の撮像範囲 R<sub>2</sub> に挿入させた後、電動マニピュレータ 101 への制御指令をやめ、XY ステージの方を制御する状態に切換えられる。さらに、この時点以後は第 3 の実施例と同様の拡大光学系 7 5 からの拡大観察像の視野変換動作が行われる。

【0080】そこで、上記構成のものにあつては次の効果を奏する。すなわち、硬性鏡 5 5 を保持する電動マニピュレータ 101 を設けたので、第 3 の実施例のように第 2 の TV カメラユニット 7 7 の図示しない XY ステージを駆動し、XY ステージによって第 2 の CCD 7 9 の位置を移動させることにより、拡大光学系 7 5 からの拡大観察像の視野変換を行う動作を、電動マニピュレータ 101 の動作によって補完させることができる。そのた

め、硬性鏡55の広角光学系74を通して伝送される広角観察像の撮像範囲R<sub>1</sub>から鉗子88の処置部90の近傍の特徴部92が外れてしまった場合でも、スイッチSを押すことにより、電動マニピュレータ101を動かして、簡単に鉗子88の特徴部92を広角光学系74の撮像範囲R<sub>1</sub>に挿入させることができるので、硬性鏡55の操作性を一層良くすることができる。

【0081】また、図11および図12(A)、(B)は本発明の第5の実施例を示すものである。本実施例は第4の実施例の内視鏡装置における硬性鏡55の制御装

置83にさらにマーカ生成部111および画像合成部112を設けるとともに、画像合成部112に第2のTVモニタ113を接続させたものである。

【0082】ここで、マーカ生成部111は制御部86に接続されている。さらに、画像合成部112にはマーカ生成部111からの出力信号および第2のCCU81からの出力信号がそれぞれ入力されるようになっている。そして、この画像合成部112で合成された画像信号が第2のTVモニタ113に入力され、マーカ生成部111から出力されるマーカと第1のTVカメラユニット76の第1のCCD78によって撮像される広角観察像とが合成された状態で第2のTVモニタ113に表示されるようになっている。

【0083】次に、上記構成の作用について説明する。本実施例の内視鏡装置の使用時には制御装置83の位置算出部85で算出した鉗子88の特徴部92の重心位置に応じてマーカ生成部111によってマーカを生成し、第2のCCU81に撮像される広角観察像と合成して第2のTVモニタ113に表示する。この第2のTVモニタ113への表示方法は図12(A)に示すように制御装置83の位置算出部85で算出した重心位置近傍または重心位置にマーカを表示する。

【0084】そして、第2のTVモニタ113に表示されている鉗子88の特徴部92が図12(B)に示すように表示画面の中央位置から偏心された偏心位置にある場合には術者は上記マーカで検出している重心位置と第2のTVモニタ113に表示されている鉗子88の特徴部92の位置とが一致している状態を確認したのち、操作スイッチSを押して、重心位置が画面中心に来るように電動マニピュレータ101を動作させる。

【0085】そこで、上記構成のものにあつては術者がスイッチSを押したときに第2のTVモニタ113に表示されている画面の中央にくる部位をあらかじめ確認することができるので、安全性が向上する。

【0086】また、図13(A)～(C)は本発明の第6の実施例を示すものである。本実施例は上記第3～第5の各実施例で使用される鉗子88の挿入部89の先端部分に複数、本実施例では3つの特徴部121、122、123を設けたものである。

【0087】そして、本実施例の鉗子88を上記第3～

第5の各実施例の内視鏡装置で使用する場合には例えば最先端の特徴部121が血液等で汚れ、この特徴部121が制御装置83の特徴量抽出部84で抽出できなかった際に、特徴量抽出部84で抽出する特徴量を他の特徴部122または123に合ったものに切換えるように制御部86から特徴量抽出部84に指示することができる。

【0088】この場合、上記変更した特徴部122の重心を画面の中央に合わせるように第2のTVカメラユニット77内の第2のCCD79を動かすXYステージを動かしても良いし、又、抽出する特徴部が変わったことに対応して重心を一致させる画面上の点をずらすようにしても良い。一例として図13(C)に示すように拡大光学系75による視野範囲R<sub>2</sub>の画面の中心より半径rの円124を設定し、特徴部122の重心が上記円124の円周上の最も近い点に移動するようにXYステージの位置を制御する。

【0089】そこで、上記構成のものにあつては鉗子88の挿入部89の先端部分に3つの特徴部121、122、123を設けたので、3つの特徴部121、122、123うちのいずれか、例えば最先端の特徴部121が血液等で汚れ、この特徴部121が制御装置83の特徴量抽出部84で抽出できない場合に、他の特徴部122、123のマーカを設定することで鉗子88の特徴部の検出を確実に行うことが可能となる。

【0090】また、図14乃至図16は本発明の第7の実施例を示すものである。本実施例は第1の実施例の内視鏡装置の一部を次のように変更したものである。すなわち、本実施例では硬性鏡1の接眼部3に第1の実施例のTVカメラユニット18とは異なる構成のTVカメラユニット131を着脱可能に取付けたものである。なお、本実施例中で、第1の実施例と同一部分には同一の符号を付してその説明を省略する。

【0091】このTVカメラユニット131には図15(A)に示すようにこのTVカメラユニット131のケーシング132内にレンズユニット133と、複数の撮像素子が並設された撮像素子ユニット134とが設けられている。ここで、レンズユニット133は硬性鏡1の接眼部3の接眼レンズ5に離間対向配置されている。さらに、撮像素子ユニット134は硬性鏡1を通して伝送される体腔内の光学像がレンズユニット133によって結像される位置に配置されている。

【0092】また、撮像素子ユニット134の撮像素子としては例えば固体撮像素子、好ましくはCCD135が使用される。このCCD135は例えば縦横にそれぞれ4枚ずつ(4×4枚)並設されている。そして、これらの16枚のCCD135によって撮像素子ユニット134が構成されている。

【0093】さらに、TVカメラユニット131はケーブル136を介してカメラコントロールユニット(以下

CCU) 137に接続されている。このCCU137にはさらにモニタ138およびフットスイッチ139が接続されている。なお、フットスイッチ139は鉗子13のハンドル部16に着脱可能なハンドスイッチでもよい。

【0094】また、CCU137内には図15(B)に示すようにフレームメモリ140が縦横にそれぞれ4枚ずつ(縦に4列A~D、横に4列a~d)並設された16ケのフレームメモリ140(Aa~Dd)からなるフレームメモリユニット141が設けられている。このフレームメモリユニット141の各フレームメモリ140はTVカメラユニット131側の撮像素子ユニット134を構成する16枚のCCD135にそれぞれ対応させた状態で配置されている。そして、フレームメモリユニット141の各位置(Aa~Dd)のフレームメモリ140はそれぞれ対応する位置のTVカメラユニット131側のCCD135にそれぞれ接続されている。

【0095】さらに、CCU137内には上記フレームメモリユニット141とともに、図16に示すように上記フレームメモリユニット141の各フレームメモリ140に記憶される画像情報を検出する検出回路(位置検出手段)142と、この検出回路142およびフットスイッチ139に接続された制御回路(観察視野移動手段)143と、この制御回路143から出力される制御信号によって制御され、モニタ138に表示するフレームメモリ140を選択するセクタ144とが設けられている。ここで、フットスイッチ139のON/OFF出力は制御回路143に入力される。そして、フットスイッチ139をON操作することにより、検出回路142の出力に応じてセクタ144を切り換えるように制御され、またフットスイッチ139をOFF操作した場合には検出回路142の出力に応じてセクタ144を切り換えないで今までの設定を維持するように制御される。

【0096】次に、上記構成の作用について説明する。まず、本実施例の内視鏡装置の使用時には術者はフットスイッチ139をOFF状態で保持したままの状態で硬性鏡1によって体腔内を観察する。

【0097】また、必要に応じ処置具、例えば把持鉗子13を硬性鏡1とは別の孔からトラカール9を通して体腔内に挿入する。このように鉗子13を体腔内に挿入した状態で、フットスイッチ139をON操作する。このとき、体腔内の光学像は硬性鏡1の挿入部2内の対物レンズ4及びリレーレンズ7…、接眼レンズ5を介して伝送され、さらにTVカメラユニット131内のレンズユニット133をさらに介して撮像素子ユニット134に結像される。

【0098】ここで、撮像素子ユニット134を構成する16枚のCCD135…の出力画像はCCU137内の16ケのフレームメモリ140(Aa~Dd)にそれぞれ記憶される。すなわち、硬性鏡1とは別の孔からト

ラカール9を通して体腔内に挿通された鉗子13の画像は図15(B)に示すようにその一部がCb、Ca、Daの各位置のフレームメモリ140にそれぞれ記憶される。

【0099】さらに、16ケのフレームメモリ140(Aa~Dd)の出力信号は検出回路142に全て入力される。この検出回路142では把持鉗子13の色マーカー17が各位置のフレームメモリ140のうちのどの位置のフレームメモリ140に存在するか検出する。図15(B)の場合はCb位置のフレームメモリ140が検出される。

【0100】この検出回路142の検出信号は制御回路143に送出される。この制御回路143では検出回路142からの検出結果に基づいてセクタ144を切り換え制御する。このとき、セクタ144によって16ケのフレームメモリ140(Aa~Dd)のうちいずれか1つのフレームメモリ140が選択される。例えば、図15(B)の場合はCb位置のフレームメモリ140が選択され、ここで選択されたフレームメモリ140に記憶される画像情報がモニタ138に表示される。すなわち、本実施例では図16に示すように鉗子13の一部、たとえば色マーカー17がある鉗子13の先端部分が映っている画像情報がモニタ138に表示される。

【0101】そこで、上記構成のものにあつては次の効果を奏する。すなわち、術者が鉗子13を所望の位置に動かした場合には鉗子13の色マーカー17が映っているフレームメモリ140を選択してモニタ138に表示させることができるので、いちいち術者が硬性鏡1を動かして鉗子13が硬性鏡1の視野内に映るように調整する必要が無く、操作性が非常に良い。また、視野変換を機械的な移動機構を格別に使わず達成しているため、信頼性が高い。

【0102】さらに、TVカメラユニット131側の撮像素子ユニット134を構成する16枚のCCD135のうちの1枚分のCCD135を使って撮像しているため、1枚のCCD135の画像を複数に分割する場合に比べてモニタ138に表示される画像の画質の劣化がない。

【0103】なお、フレームメモリユニット141の全てのフレームメモリ140の画像を適宜間引いてモニタ138に表示して、広い範囲を観察する様にしても良い。また、フレームメモリユニット141の全てのフレームメモリ140の画像全体でなく、その一部を局部的に表示してもよい。

【0104】また、TVカメラユニット131側の撮像素子ユニット134を構成する16枚のCCD135からの画像情報をフレームメモリ140を介さずに直接モニタ138に表示する構成にしても良い。

【0105】また、硬性鏡1を図示しない電動マニピュレータで保持し、把持鉗子13の先端の色マーカー17

が画像から外れてしまった場合に再び硬性鏡 1 の視野内にとらえられる様に電動マニピュレータを動かし、硬性鏡 1 の視野内では前述の方法で 16 枚の CCD 135 からの画像情報を選択してもよい。

【0106】また、図 17 (A) は本発明の第 8 の実施例を示すものである。本実施例は第 7 の実施例の内視鏡装置で使用される把持鉗子 13 の構成を次のように変更したものである。すなわち、本実施例では把持鉗子 13 の挿入部 14 の中間部に色マーカー 151 を設けたものである。

【0107】そして、本実施例の把持鉗子 13 の使用時には CCU 137 内の検出回路 142 では鉗子 13 の色マーカー 151 を検出してその検出信号を制御回路 143 に送出する。制御回路 143 では鉗子 13 の色マーカー 151 の位置から鉗子 13 の先端の処置部 15 の位置を所定の計算式により求め、この先端処置部 15 の位置を中心に 1 画面分 (図 17 (A) 中の点線枠 152 内の部分) を複数のフレームメモリ 140 にまたがって読み出す。さらに、この読み出し結果にもとづいてモニター 138 の画面に処置具である鉗子 13 の先端の処置部 15 の画像が表示される。

【0108】そこで、上記構成のものにあっては鉗子 13 の使用中、処置具である鉗子 13 の先端の処置部 15 の画像をモニター 138 の画面の略中心に配置することができるので、操作性が良い。

【0109】なお、TV カメラユニット 131 側の撮像素子ユニット 134 を構成する 16 枚の CCD 135 からの画像情報をフレームメモリ 140 を介さずに直接モニター 138 に表示する構成にしても良い。

【0110】また、図 17 (B) は本発明の第 9 の実施例を示すものである。本実施例は斜視型の硬性鏡 161 に適用したものである。ここで、本実施例の斜視型の硬性鏡 161 では例えば、挿入部 162 の中心軸  $O_1$  方向に対して対物光学系の視野方向の光軸  $O_2$  の傾斜角  $\alpha$  が  $0^\circ$  より大きく  $180^\circ$  より小さい範囲に設定されている。好ましくは傾斜角  $\alpha$  が例えば  $30^\circ$  に設定されている。

【0111】また、対物光学系の視野角  $\beta$  は例えば  $70^\circ$  に設定されている。ここで、この対物光学系の視野角  $\beta$  は硬性鏡 161 の挿入部 162 の中心軸  $O_1$  の方向をオーバーラップするように設定されている。

【0112】この硬性鏡 161 の接眼部 163 には TV カメラユニット 164 が着脱可能に連結されている。この TV カメラユニット 164 の内部には CCD 165 が配設されている。この CCD 165 はフレームメモリ 166 に接続されている。さらに、このフレームメモリ 166 にはメモリ 167 が接続されている。このメモリ 167 には制御回路 168 およびモニター 169 がそれぞれ接続されている。

【0113】また、硬性鏡 161 の挿入部 162 の手元

側にはこの硬性鏡 161 を回転駆動するドラム 170 が設けられている。このドラム 170 は駆動モータ 171 のシャフトに固着されている。この駆動モータ 171 はドライバ 172 を介して制御回路 168 に接続されている。さらに、駆動モータ 171 のシャフトにはエンコーダ 173 が同軸的に固着されている。このエンコーダ 173 は制御回路 168 に接続されている。

【0114】次に、上記構成の作用について説明する。まず、本実施例の内視鏡装置の使用時には硬性鏡 161 からの光学像は TV カメラユニット 164 の CCD 165 に結像される。この CCD 165 からの出力信号はフレームメモリ 166 に入力される。さらに、フレームメモリ 166 からの出力信号はメモリ 167 に出力される。

【0115】また、硬性鏡 161 はドラム 170 によって挿入部 162 の中心軸  $O_1$  を中心に回転駆動される。この硬性鏡 161 の回転駆動時には制御回路 168 によってドライバ 172 を介して駆動モータ 171 が駆動される。

【0116】さらに、硬性鏡 161 の回転駆動中、エンコーダ 173 の出力信号が制御回路 168 に入力される。そして、このエンコーダ 173 の出力、即ち硬性鏡 161 の回転角に応じてフレームメモリ 166 の画像がメモリ 167 に順次記憶される。このとき、メモリ 167 には硬性鏡 161 の複数の回転角度位置におけるフレームメモリ 166 の画像が順次記憶される。

【0117】また、硬性鏡 161 の回転駆動中、制御回路 168 から出力される制御信号がメモリ 167 に入力され、この制御回路 168 からの制御信号にもとづいてメモリ 167 に記憶されている硬性鏡 161 の複数の各回転角度位置におけるフレームメモリ 166 の画像が順次積層された状態でモニター 169 に表示される。なお、図 17 (B) 中で、 $M_1$  は硬性鏡 161 の適宜の回転角度位置におけるフレームメモリ 166 の画像、 $M_2$  は硬性鏡 161 を回転して得られる全周の画像をそれぞれ示すものである。

【0118】そこで、上記構成のものにあっては硬性鏡 161 の回転駆動中、硬性鏡 161 の複数の回転角に応じて得られるフレームメモリ 166 の画像をメモリ 167 に順次記憶させ、制御回路 168 からの制御信号にもとづいてメモリ 167 に記憶されている硬性鏡 161 の複数の各回転角度位置におけるフレームメモリ 166 の画像を順次積層させた状態でモニター 169 に表示させるようにしたので、斜視硬性鏡 161 を回転して得られる全周の画像をモニター 169 に表示させることができる。

【0119】なお、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形実施できることは勿論である。次に、本出願の他の特徴的な技術事項を下記の通り付記する。

【0120】記

(付記項 1) 体腔内の関心領域を拡大して観察する拡大観察手段と関心領域周辺の広範囲を観察する広角観察手段とを有する体腔内観察手段と、体腔内に挿入される目標を識別する目標識別手段と、前記広角観察手段により得られた広角観察画像から前記目標識別手段の位置を検出する位置検出手段と、前記位置検出手段により検出した位置情報に基づいて、前記拡大観察手段で得られた拡大観察画像の観察視野を変化させる観察視野移動手段と、この観察視野移動手段を動作させる動作手段とを具備したことを特徴とする体腔内観察装置。

【0121】(付記項 2) 付記項 1 に記載の体腔内観察装置であって、前記拡大観察と前記広角観察との 2 方向へ光路を導入する光路導入手段を有することを特徴とする体腔内観察装置。

【0122】(付記項 3) 付記項 2 に記載の体腔内観察装置であって、前記光路導入手段は、光量を同時に 2 方向へ分配することを特徴とする体腔内観察装置。

(付記項 4) 付記項 1 乃至 3 に記載の体腔内観察装置であって、前記観察視野移動手段は、撮像系移動手段からなることを特徴とする体腔内観察装置。

【0123】(付記項 5) 付記項 2 に記載の体腔内観察装置であって、前記光路導入手段は、光量を切り換えて 2 分配することを特徴とする体腔内観察装置。

(付記項 6) 体腔内の関心領域を拡大して観察する拡大観察から、広範囲を観察する広角観察までの任意の倍率で観察可能なズーム手段を有する体腔内観察装置手段において、前記体腔内に挿入される目標を識別する目標識別手段と、前記目標識別手段の位置を検出する位置検出手段と、前記ズーム手段の倍率を検出するズーム倍率検出手段と、前記位置検出手段から得られた位置情報と前記ズーム倍率検出手段から得られたズーム倍率に基づいて前記ズーム手段で得られた観察画像の観察視野を移動させる観察視野移動手段と、前記ズーム倍率に関わらず前記目標が観察画面上を移動する速度を略一定に維持する観察視野移動制御手段とを具備したことを特徴とする体腔内観察装置。

【0124】(付記項 7) 体腔内の関心領域を拡大して観察する拡大観察と、関心領域周辺の広範囲を観察する広角観察とを同時に行う手段とを有する体腔内観察手段と、体腔内に挿入される目標識別手段と、前記体腔内観察手段で得られた広角観察画像から前記目標識別手段の位置を検出する位置検出手段と、前記位置検出手段で検出した位置に基づいて前記体腔内観察手段で得られた拡大観察画像の観察視野を変化させる視野変換手段と、前記視野変換手段を動作させる動作入力手段とからなる体腔内観察システム。

【0125】(付記項 7~46 の従来技術) 実開昭 54-31390 号公報や、実開平 1-172015 号公報の技術。

(付記項 7~46 の技術課題) 実開昭 54-3139

0 号公報や、実開平 1-172015 号公報の技術では内視鏡下手術で求められる、体腔内関心領域の拡大像と、その周辺の広角像の同時観察は可能であるが、それと同様に求められている、拡大観察時に頻繁に起こる、処置対象部位の変化に伴う視野変換の高度化(視野変換の自動化による内視鏡保持者の負担低減、視野変換操作の簡略化、迅速性向上等)はそれのみでは達成されず、他のシステムと組み合わせる必要が生じる。これはシステム全体の大型化によるセットアップ、操作の煩雑化、コストアップを招いてしまう。

10 【0126】(付記項 7~46 の目的) システム単体で、関心領域の拡大像とその周辺の広角像の同時観察と、視野変換の自動化が可能であり、シンプルかつ操作性の良い体腔内観察システムを提供することにある。

【0127】(付記項 7~46 の作用) 単体で関心領域の拡大画像とその周辺を含んだ広角画像の同時観察と、関心領域の移動に応じた自動の視野変換が行える。

(付記項 8) 前記目標識別手段は、体腔内に挿入され、各種の手術に適用される処置具の先端付近に設けられることを特徴とする付記項 7 に記載の体腔内観察システム。

20 【0128】(付記項 9) 前記視野変換手段は、前記体腔内観察手段で得られた拡大観察画像の観察視野の方向を、前記位置検出手段で検出した位置が、観察視野の範囲に含まれるように、変換されることを特徴とする付記項 7 に記載の体腔内観察システム。

30 【0129】(付記項 10) 前記体腔内観察手段は体腔内に挿入される内視鏡と、前記内視鏡を保持する保持手段と、前記内視鏡により伝送された体腔内像を撮像する撮像手段とからなる付記項 7 の体腔内観察システム。

【0130】(付記項 11) 前記内視鏡は体腔内像を伝送する 1 つの光学系を有し、前記撮像手段は前記伝送された画像を 2 つに分配する光路分配手段と、分配された一方の像を撮像する広角撮像手段と、分配された他方の像を拡大して撮像する拡大撮像手段とからなる付記項 10 の体腔内観察システム。

【0131】(付記項 12) 前記保持手段は手動マニピュレータである付記項 11 の体腔内観察システム。

40 (付記項 13) 前記保持手段は電動マニピュレータである付記項 11 の体腔内観察システム。

【0132】(付記項 14) 前記光路分配手段はハーフミラーである付記項 11 の体腔内観察システム。

(付記項 15) 前記光路分配手段はビームスプリッタである付記項 11 の体腔内観察システム。

【0133】(付記項 16) 前記広角撮像手段は結像レンズと、撮像素子とからなる付記項 11 の体腔内観察システム。

(付記項 17) 前記拡大撮像手段はズームレンズと、結像レンズと、撮像素子とからなる付記項 11 の体腔内観察システム。

【0134】(付記項18) 前記撮像素子は単板モザイクフィルタCCDである付記項16, 17の体腔内観察システム。

(付記項19) 前記撮像素子は3板式CCDである付記項16, 17の体腔内観察システム。

【0135】(付記項20) 前記目標識別手段は体腔内に挿入される処置具先端に設けられた色材であり、前記位置検出手段は前記色材の色を抽出し、その抽出部分の重心位置を検出する色抽出画像処理装置である付記項11の体腔内観察システム。

【0136】(付記項21) 前記目標識別手段は前記処置具の挿入部複数箇所に設けられた色材であり、前記位置検出手段は前記色材の色を抽出し、その抽出部分の重心位置を検出する色抽出画像処理装置である付記項11の体腔内観察システム。

【0137】(付記項22) 前記目標識別手段は前記処置具先端に設けられた輪郭強調構造体であり、前記位置検出手段は前記輪郭強調構造体の輪郭を抽出し、その抽出部分の位置を検出する輪郭抽出画像処理装置である付記項11の体腔内観察システム。

【0138】(付記項23) 前記視野変換手段は前記拡大撮像手段に設けられている撮像素子を移動させる移動手段と、前記位置検出手段で検出した位置に基づいて前記移動手段の移動量を算出し、指令する位置指令手段とからなる付記項12の体腔内観察システム。

【0139】(付記項24) 前記視野変換手段は前記拡大撮像手段に設けられている結像レンズを移動させる移動手段と、前記位置検出手段で検出した位置に基づいて前記移動手段の移動量を算出し、指令する位置指令手段とからなる付記項12の体腔内観察システム。

【0140】(付記項25) 前記視野変換手段は前記拡大撮像手段に設けられている撮像素子を移動させる移動手段と、前記位置検出手段で検出した位置に基づいて前記移動手段の移動量を算出し、指令する位置指令手段と、前記位置検出手段の検出範囲から前記目標識別手段が外れた場合に前記保持手段の移動量を算出し、指令する保持手段位置指令手段とからなる付記項13の体腔内観察システム。

【0141】(付記項26) 前記視野変換手段は前記拡大撮像手段に設けられている結像レンズを移動させる移動手段と、前記位置検出手段で検出した位置に基づいて前記移動手段の移動量を算出し、指令する位置指令手段と、前記位置検出手段の検出範囲から前記目標識別手段が外れた場合に前記保持手段の移動量を算出し、指令する保持手段位置指令手段とからなる付記項13の体腔内観察システム。

【0142】(付記項27) 前記移動手段はXYステージと、XYステージ駆動用モーターとからなり、前記位置指令手段は前記動作入力手段からの入力がある間、あらかじめ設定された画像上位置に前記位置検出手段で

検出した前記目標識別手段を位置させるような指令位置を算出する演算部を有する付記項23, 24, 25, 26の体腔内観察システム。

【0143】(付記項28) 前記動作入力手段はフットスイッチである付記項11, 12の体腔内観察システム。

(付記項29) 前記動作入力手段はハンドスイッチである付記項11, 12の体腔内観察システム。

【0144】(付記項30) 前記内視鏡は体腔内像を伝送する2つの光学系を有し、前記撮像手段は前記光学系の一方からの像を撮像する広角撮像手段と、前記光学系の他方からの像を拡大して撮像する拡大撮像手段とからなる付記項10の体腔内観察システム。

【0145】(付記項31) 前記保持手段は手動マニピュレータである付記項30の体腔内観察システム。

(付記項32) 前記保持手段は電動マニピュレータである付記項30の体腔内観察システム。

【0146】(付記項33) 前記広角撮像手段は結像レンズと、撮像素子とからなる付記項30の体腔内観察システム。

(付記項34) 前記拡大撮像手段はズームレンズと、結像レンズと、撮像素子とからなる付記項30の体腔内観察システム。

【0147】(付記項35) 前記撮像素子は単板モザイクフィルタCCDである付記項33, 34の体腔内観察システム。

(付記項36) 前記撮像素子は3板式CCDである付記項33, 34の体腔内観察システム。

【0148】(付記項37) 前記目標識別手段は体腔内に挿入される処置具先端に設けられた色材であり、前記位置検出手段は前記色材の色を抽出し、その抽出部分の重心位置を検出する色抽出画像処理装置である付記項30の体腔内観察システム。

【0149】(付記項38) 前記目標識別手段は前記処置具の挿入部複数箇所に設けられた色材であり、前記位置検出手段は前記色材の色を抽出し、その抽出部分の重心位置を検出する色抽出画像処理装置である付記項30の体腔内観察システム。

【0150】(付記項39) 前記目標識別手段は前記処置具先端に設けられた輪郭強調構造体であり、前記位置検出手段は前記輪郭強調構造体の輪郭を抽出し、その抽出部分の位置を検出する輪郭抽出画像処理装置である付記項30の体腔内観察システム。

【0151】(付記項40) 前記視野変換手段は前記拡大撮像手段に設けられている撮像素子を移動させる移動手段と、前記位置検出手段で検出した位置に基づいて前記移動手段の移動量を算出し、指令する位置指令手段とからなる付記項31の体腔内観察システム。

【0152】(付記項41) 前記視野変換手段は前記拡大撮像手段に設けられている結像レンズを移動させる



移動手段と、前記位置検出手段で検出した位置に基づいて前記移動手段の移動量を算出し、指令する位置指令手段とからなる付記項 3 1 の体腔内観察システム。

【0153】(付記項 4 2) 前記視野変換手段は前記拡大撮像手段に設けられている撮像素子を移動させる移動手段と、前記位置検出手段で検出した位置に基づいて前記移動手段の移動量を算出し、指令する位置指令手段と、前記位置検出手段の検出範囲から前記目標識別手段が外れた場合に前記保持手段の移動量を算出し、指令する保持手段位置指令手段とからなる付記項 3 2 の体腔内観察システム。

【0154】(付記項 4 3) 前記視野変換手段は前記拡大撮像手段に設けられている結像レンズを移動させる移動手段と、前記位置検出手段で検出した位置に基づいて前記移動手段の移動量を算出し、指令する位置指令手段と、前記位置検出手段の検出範囲から前記目標識別手段が外れた場合に前記保持手段の移動量を算出し、指令する保持手段位置指令手段とからなる付記項 3 2 の体腔内観察システム。

【0155】(付記項 4 4) 前記移動手段は X・Y ステージと、X・Y ステージ駆動用モーターとからなり、前記位置指令手段は前記動作入力手段からの入力がある間、あらかじめ設定された画像上位置に前記位置検出手段で検出した前記目標識別手段を位置させるような指令位置を算出する演算部を有する付記項 4 0、4 1、4 2、4 3 の体腔内観察システム。

【0156】(付記項 4 5) 前記動作入力手段はフットスイッチである付記項 3 0 の体腔内観察システム。

(付記項 4 6) 前記動作入力手段はハンドスイッチである付記項 3 0 の体腔内観察システム。

【0157】(付記項 4 7) 前記内視鏡は体腔内像を伝送する 1 つの光学系を有し、前記撮像手段は前記伝送された画像を 2 つに分配する光路分配手段と、分配された一方の像を撮像する、結像レンズと撮像素子からなる広角撮像手段と、分配された他方の像を拡大して撮像する、ズームレンズと結像レンズと撮像素子からなる拡大撮像手段とからなり、前記視野変換手段は前記拡大撮像手段に設けられている撮像素子を移動させる移動手段と、前記ズームレンズのズーム比を検出し、そのズーム比が変化した場合も観察対象の移動速度が一定となるよう前記移動手段の移動速度を算出する速度算出手段と、前記位置検出手段で検出した位置に基づいて前記移動手段の移動量を算出する手段と、算出した移動速度と移動量を前記移動手段に指令する位置速度指令手段とからなる付記項 1 0 の体腔内観察システム。

【0158】(付記項 4 7 ~ 6 1 の従来技術) 特開平 6 - 3 0 8 9 6 号公報にはズームレンズを備えた内視鏡を使用した装置が示されている。

(付記項 4 7 ~ 6 1 の技術課題) 関心領域をズーム比を変えて観察する場合に視野変換動作を行なうと、観察

範囲・観察対象の大きさが変化しているにも拘らず、視野変換を行うスピードが、その変化を考慮せずに一定であるため、画面中の観察対象が移動するスピードがズーム比により異ってしまい、操作性を悪化させていた。

【0159】(付記項 4 7 ~ 6 1 の目的) ズーム比が変化した場合に、視野変換を行っても観察対象の移動速度を一定とし、操作性を向上させた体腔内観察システムを提供することにある。

【0160】(付記項 4 7 ~ 6 1 の作用) ズーム比を変えて関心領域の観察をした場合にも、観察対象の移動スピードを一定に保つ。

(付記項 4 8) 前記内視鏡は体腔内像を伝送する 1 つの光学系を有し、前記撮像手段は前記伝送された画像を 2 つに分配する光路分配手段と、分配された一方の像を撮像する、結像レンズと撮像素子からなる広角撮像手段と、分配された他方の像を拡大して撮像する、ズームレンズと結像レンズと撮像素子からなる拡大撮像手段とからなり、前記視野変換手段は前記拡大撮像手段に設けられている結像レンズを移動させる移動手段と、前記ズームレンズのズーム比を検出し、そのズーム比が変化した場合も観察対象の移動速度が一定となるよう前記移動手段の移動速度を算出する速度算出手段と、前記位置検出手段で検出した位置に基づいて前記移動手段の移動量を算出する手段と、算出した移動速度と移動量を前記移動手段に指令する位置速度指令手段とからなる付記項 1 0 の体腔内観察システム。

【0161】(付記項 4 9) 前記内視鏡は体腔内像を伝送する 2 つの光学系を有し、前記撮像手段は前記光学系の一方からの像を撮像する、結像レンズと撮像素子からなる広角撮像手段と、前記光学系の他方からの像を拡大して撮像する、ズームレンズと結像レンズと撮像素子からなる拡大撮像手段とからなり、前記視野変換手段は前記拡大撮像手段に設けられている撮像素子を移動させる移動手段と、前記ズームレンズのズーム比を検出し、そのズーム比が変化した場合も観察対象の移動速度が一定となるよう前記移動手段の移動速度を算出する速度算出手段と、前記位置検出手段で検出した位置に基づいて前記移動手段の移動量を算出する手段と、算出した移動速度と移動量を前記移動手段に指令する位置速度指令手段とからなる付記項 1 0 の体腔内観察システム。

【0162】(付記項 5 0) 前記内視鏡は体腔内像を伝送する 2 つの光学系を有し、前記撮像手段は前記光学系の一方からの像を撮像する、結像レンズと撮像素子からなる広角撮像手段と、前記光学系の他方からの像を拡大して撮像する、ズームレンズと結像レンズと撮像素子からなる拡大撮像手段とからなり、前記視野変換手段は前記拡大撮像手段に設けられている結像レンズを移動させる移動手段と、前記ズームレンズのズーム比を検出し、そのズーム比が変化した場合も観察対象の移動速度が一定となるよう前記移動手段の移動速度を算出する速

度算出手段と、前記位置検出手段で検出した位置に基づいて前記移動手段の移動量を算出する手段と、算出した移動速度と移動量を前記移動手段に指令する位置速度指令手段とからなる付記項 10 の体腔内観察システム。

【0163】(付記項 51) 前記保持手段は手動マニピュレータである付記項 47, 48, 49, 50 の体腔内観察システム。

(付記項 52) 前記光路分配手段はハーフミラーである付記項 47, 48 の体腔内観察システム。

【0164】(付記項 53) 前記光路分配手段はビームスプリッタである付記項 47, 48 の体腔内観察システム。

(付記項 54) 前記撮像素子は単板モザイクフィルタ CCD である付記項 47, 48, 49, 50 の体腔内観察システム。

【0165】(付記項 55) 前記撮像素子は 3 板式 CCD である付記項 47, 48, 49, 50 の体腔内観察システム。

(付記項 56) 前記目標識別手段は体腔内に挿入される処置具先端に設けられた色材であり、前記位置検出手段は前記色材の色を抽出し、その抽出部分の重心位置を検出する色抽出画像処理装置である付記項 47, 48, 49, 50 の体腔内観察システム。

【0166】(付記項 57) 前記目標識別手段は前記処置具の挿入部複数箇所に設けられた色材であり、前記位置検出手段は前記色材の色を抽出し、その抽出部分の重心位置を検出する色抽出画像処理装置である付記項 47, 48, 49, 50 の体腔内観察システム。

【0167】(付記項 58) 前記目標識別手段は前記処置具先端に設けられた輪郭強調構造体であり、前記位置検出手段は前記輪郭強調構造体の輪郭を抽出し、その抽出部分の位置を検出する輪郭抽出画像処理装置である付記項 47, 48, 49, 50 の体腔内観察システム。

【0168】(付記項 59) 前記移動手段は XY ステージと、XY ステージ駆動用モーターとからなり、前記位置速度指令手段は前記動作入力手段からの入力がある間、あらかじめ設定された画像上位置に前記位置検出手段で検出した前記目標識別手段を位置させるような指令位置を算出する演算部を有する付記項 47, 48, 49, 50 の体腔内観察システム。

【0169】(付記項 60) 前記動作入力手段はフットスイッチである付記項 47, 48, 49, 50 の体腔内観察システム。

(付記項 61) 前記動作入力手段はハンドスイッチである付記項 47, 48, 49, 50 の体腔内観察システム。

【0170】(付記項 62) 体腔内に挿入される内視鏡と、前記内視鏡を保持する保持手段と、前記内視鏡により伝送された体腔内像を撮像する撮像手段とからなる

体腔内観察手段と、体腔内に挿入される目標識別手段と、前記体腔内観察手段で得られた画像から前記目標識別手段の位置を検出する位置検出手段と、前記位置検出手段で検出した位置に基づいて前記体腔内観察手段の観察視野を変化させる視野変換手段と、前記視野変換手段を動作させる動作入力手段とからなる体腔内観察システム。

【0171】(付記項 62~74 の従来技術) 特願平 6-308740 号には内視鏡下の手術中、内視鏡によって観察される処置具の位置情報にもとづく画像メモリの切り出しで内視鏡の視野制御を行い、内視鏡の視野を処置具の先端部に向けた状態で保持する技術が示されている。

【0172】(付記項 62~74 の技術課題) 特願平 6-308740 号では内視鏡下手術に於ける視野変換を、撮像素子の 1 部分の切り出し位置を制御することで行っているため、機構部分を持たず、システムがコンパクトかつローコストに実現できるが、素子の 1 部分のみを使い拡大して表示するため、画質の劣化が避けられないという問題があった。

【0173】(付記項 62~74 の目的) 内視鏡視野変換を、機構を用いず電子的に、かつ画質の劣化なしに達成可能な体腔内観察システムを提供することにある。

(付記項 62~74 の作用) 電子的な内視鏡視野変換を、画質を劣化させることなく行える。

【0174】(付記項 63) 前記保持手段は手動マニピュレータである付記項 62 の体腔内観察システム。

(付記項 64) 前記撮像手段は複数の撮像素子と、結像レンズと、結像された像を前記複数の撮像素子で空間分割的に撮像する手段とからなり、前記視野変換手段は前記複数の撮像素子全信号を用いて前記位置検出手段により検出された前記目標識別手段が映っている撮像素子を判別する判別手段と、前記目標識別手段が映っている撮像素子を選択し、前記動作入力手段からの入力がある間、その画像を表示する素子選択表示手段とからなる付記項 62 の体腔内観察システム。

【0175】(付記項 65) 前記撮像手段は複数の撮像素子と、結像レンズと、結像された像を前記複数の撮像素子で空間分割的に撮像する手段とからなり、前記視野変換手段は前記複数の撮像素子全信号を用いて前記位置検出手段により前記目標識別手段の位置を検出し、前記動作入力手段からの入力がある間、その位置を略中心とした 1 画面分を前記複数の撮像素子にまたがって読み出す読み出し手段とからなる付記項 62 の体腔内観察システム。

【0176】(付記項 66) 前記撮像手段は複数の撮像素子と、結像レンズと、結像された像を前記複数の撮像素子で空間分割的に撮像する手段とからなり、前記視野変換手段は前記複数の撮像素子全信号を用いて前記位置検出手段により前記目標識別手段の位置を検出し、前



記動作入力手段からの入力がある間、その位置を略中心とした 1 画面分を前記複数の撮像素子にまたがって読み出す読み出し手段と、前記読み出し手段からの 1 画面分の信号を記憶する記憶手段とからなる付記項 6 2 の体腔内観察システム。

【0177】(付記項 6 7) 前記撮像手段は複数の撮像素子と、結像レンズと、結像された像を前記複数の撮像素子で空間分割的に撮像する手段とからなり、前記視野変換手段は前記複数の撮像素子全信号を記憶する記憶手段と、前記記憶手段に記憶された信号を用いて前記位置検出手段により前記目標位置識別手段の位置を検出し、前記動作入力手段からの入力がある間、その位置を略中心として、1 画面分を前記複数の撮像素子にまたがって読み出す読み出し手段とからなる付記項 6 2 の体腔内観察システム。

【0178】(付記項 6 8) 前記撮像素子は単板モザイクフィルタ CCD である付記項 6 4, 6 5, 6 6, 6 7 の体腔内観察システム。

(付記項 6 9) 前記撮像素子は 3 板式 CCD である付記項 6 4, 6 5, 6 6, 6 7 の体腔内観察システム。

【0179】(付記項 7 0) 前記目標識別手段は体腔内に挿入される処置具先端に設けられた色材であり、前記位置検出手段は前記色材の色を抽出し、その抽出部分の重心位置を検出する色抽出画像処理装置である付記項 6 4, 6 5, 6 6, 6 7 の体腔内観察システム。

【0180】(付記項 7 1) 前記目標識別手段は前記処置具の挿入部複数箇所に設けられた色材であり、前記位置検出手段は前記色材の色を抽出し、その抽出部分の重心位置を検出する色抽出画像処理装置である付記項 6 4, 6 5, 6 6, 6 7 の体腔内観察システム。

【0181】(付記項 7 2) 前記目標識別手段は前記処置具先端に設けられた輪郭強調用構造体であり、前記位置検出手段は前記輪郭強調構造体の輪郭を抽出し、その抽出部分の位置を検出する輪郭抽出画像処理装置である付記項 6 4, 6 5, 6 6, 6 7 の体腔内観察システム。

【0182】(付記項 7 3) 前記動作入力手段はフットスイッチである付記項 6 2 の体腔内観察システム。

(付記項 7 4) 前記動作入力手段はハンドスイッチである付記項 6 2 の体腔内観察システム。

【0183】

【発明の効果】本発明によれば観察手段の広角視野観察によって体腔内の広角視野を観察し、拡大観察によって広角視野の一部を拡大することにより、体腔内の関心領域の拡大画像とその周辺の広角画像の同時観察を行うとともに、観察手段の視野内の目標物を目標物識別手段によって識別し、広角視野観察により得られた広角画像から位置検出手段によって目標物の位置を検出するとともに、操作手段によって観察視野移動手段の動作を制御し、位置検出手段により検出された目標物の位置情

報に基づいて観察視野移動手段によって拡大観察の拡大画像の視野を移動させるようにしたので、観察対象(関心領域)の拡大像とその周辺の広角像の同時観察と、視野変換の自動化が可能であり、装置全体の構成がシンプルで、かつ操作性を良くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 の実施例を示す内視鏡装置全体の概略構成図。

【図 2】 (A) は第 1 の実施例の硬性鏡と TV カメラユニットの内部構成を示す概略構成図、(B) は TV モニタの画面を示す平面図。

【図 3】 第 1 の実施例の視野変換制御ユニットの概略構成図。

【図 4】 本発明の第 2 の実施例を示す内視鏡装置全体の概略構成図。

【図 5】 第 2 の実施例の視野変換制御ユニットの概略構成図。

【図 6】 本発明の第 3 の実施例を示す内視鏡装置全体の概略構成図。

【図 7】 第 3 の実施例の内視鏡の内部構成を示す概略構成図。

【図 8】 (A) は TV モニタの表示画面を示す平面図、(B) は広角光学系側の第 2 の CCU に撮像される広角観察像を示す平面図、(C) は TV モニタの拡大画像の表示画面の中央部位に鉗子の特徴部を表示させた状態を示す平面図。

【図 9】 (A) は鉗子の特徴部が拡大光学系の観察範囲から外れて表示されている状態を示す平面図、(B) は鉗子の特徴部が拡大光学系の観察範囲の中央部位に表示されている状態を示す平面図。

【図 10】 本発明の第 4 の実施例を示す内視鏡装置全体の概略構成図。

【図 11】 本発明の第 5 の実施例を示す内視鏡装置全体の概略構成図。

【図 12】 第 5 の実施例の TV モニタの表示画面を示すもので、(A) は TV モニタの表示画面に観察対象物およびマーカを表示させた状態を示す平面図、(B) は TV モニタの表示画面のマーカ内から観察対象物が外れている状態を示す平面図。

【図 13】 本発明の第 6 の実施例を示すもので、(A) は処置具の側面図、(B) は TV モニタの広角画像の表示画面を示す平面図、(C) は TV モニタの拡大画像の表示画面を示す平面図。

【図 14】 本発明の第 7 の実施例を示す内視鏡装置全体の概略構成図。

【図 15】 (A) は第 7 の実施例の硬性鏡と TV カメラユニットの内部構成を示す概略構成図、(B) はフレームメモリの概略構成図。

【図 16】 第 7 の実施例の TV モニタに接続された制御回路の概略構成図。

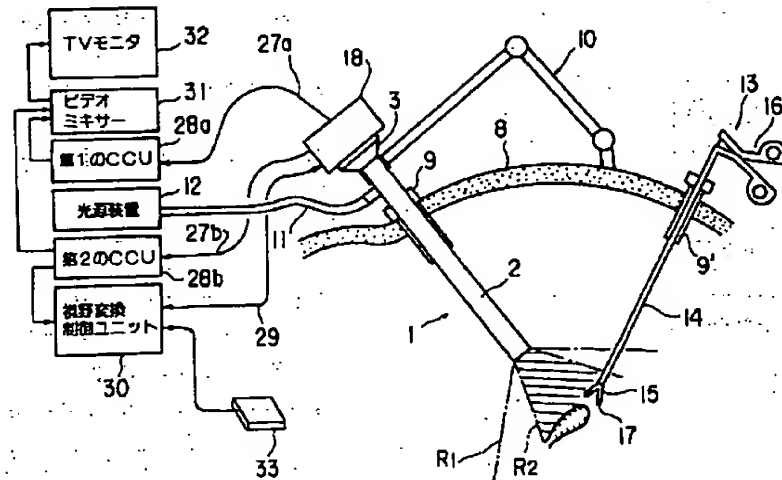
【図17】 (A) は本発明の第8の実施例のフレームメモリの概略構成図、(B) は本発明の第9の実施例の内視鏡装置全体の概略構成図。

【符号の説明】

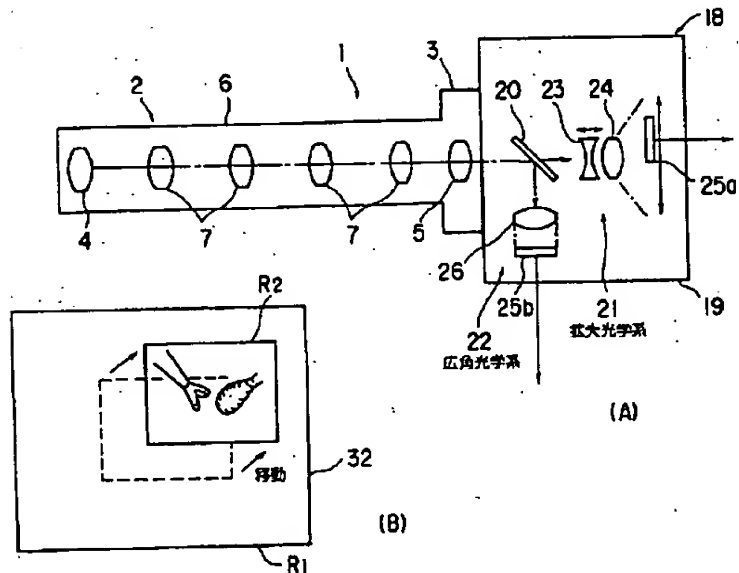
17, 151…色マーカー (目標物識別手段)、18, 131…TVカメラユニット (観察手段)、21, 75…拡大光学系 (拡大手段)、22, 74…広角光学系 (広角視野形成手段)、33, 139…フットスイッチ

(操作手段)、35…抽出画像生成部 (位置検出手段)、38…XYステージ制御部 (観察視野移動手段)、57…接眼部 (観察手段)、85…位置算出部 (位置検出手段)、92…特徴部 (目標物識別手段)、86…制御部 (観察視野移動手段)、S…スイッチ (操作手段)、142…検出回路 (位置検出手段)、143, 168…制御回路 (観察視野移動手段)、173…エンコーダ (位置検出手段)。

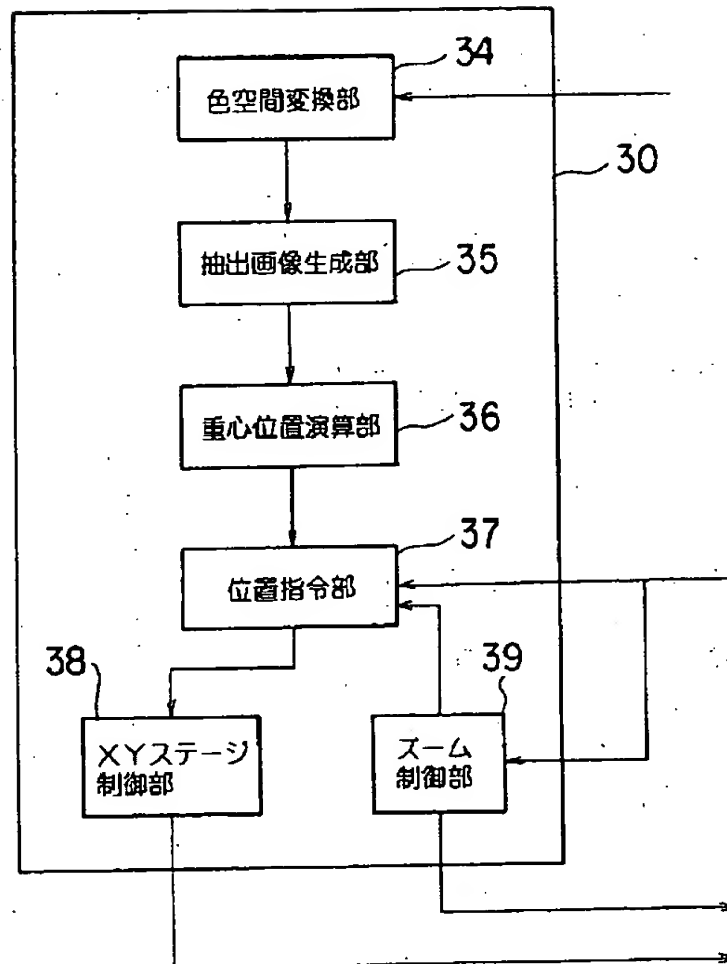
【図1】



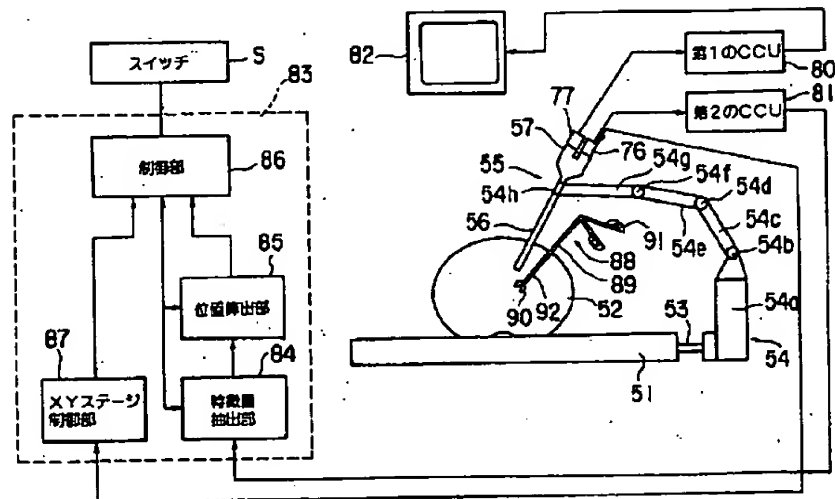
【図2】



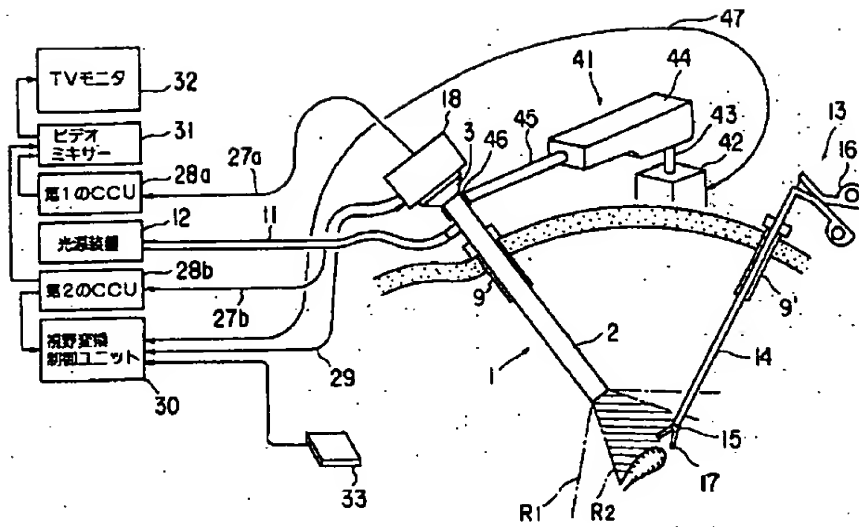
【図 3】



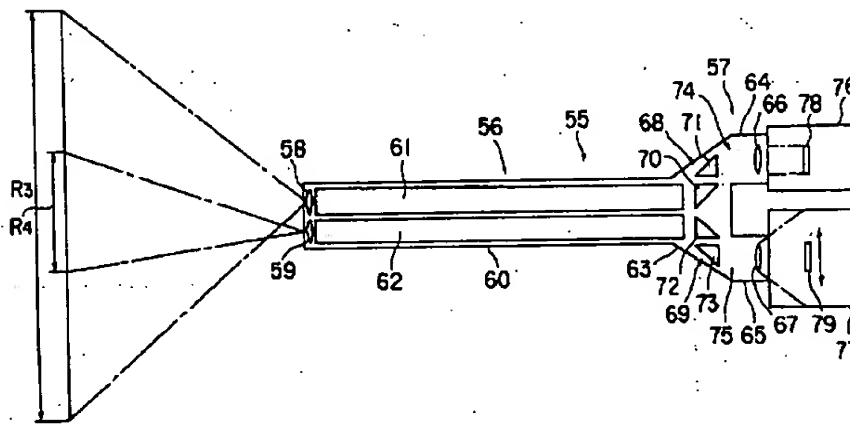
【図 6】



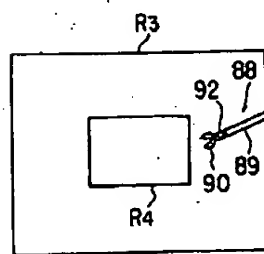
【図 4】



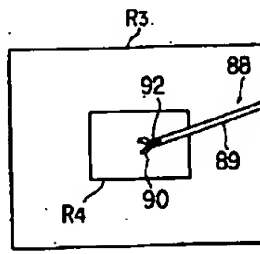
【図 7】



【図 9】

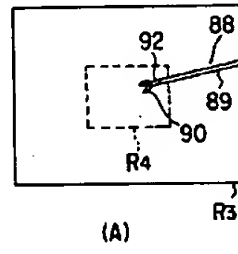


(A)

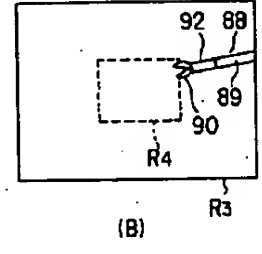


(B)

【図 12】

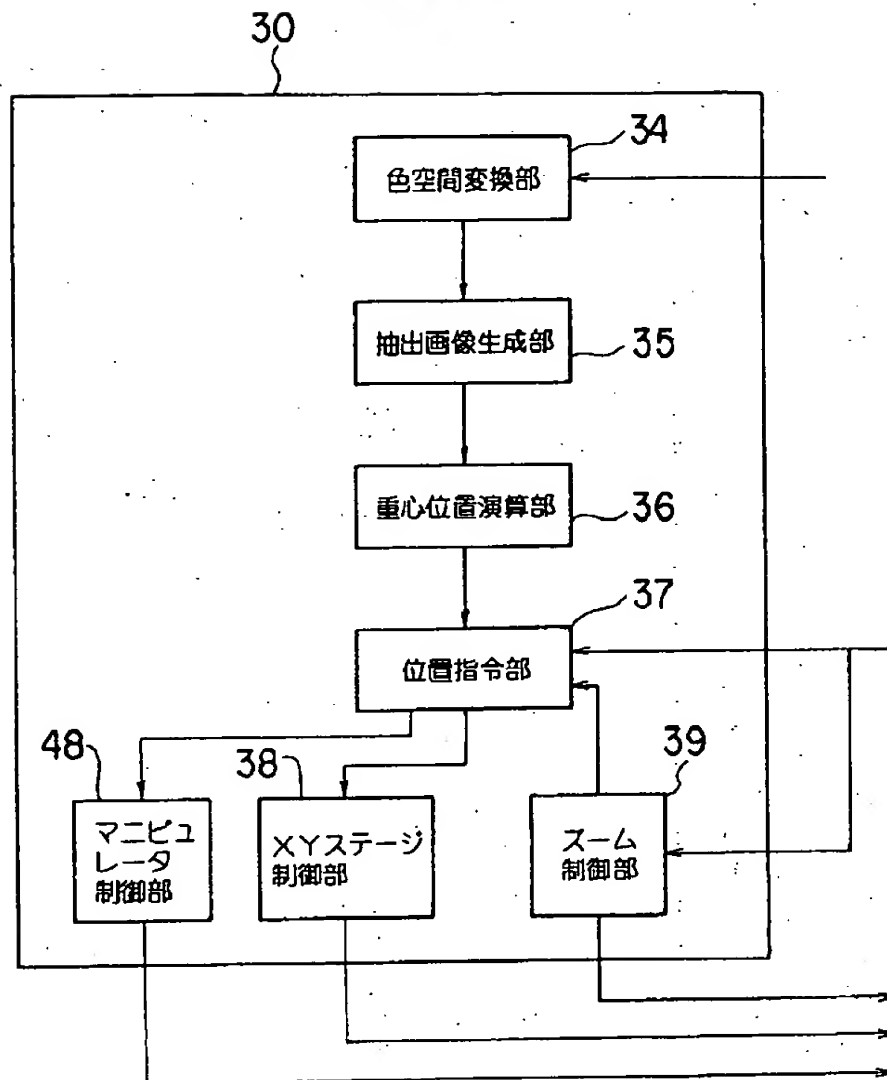


(A)

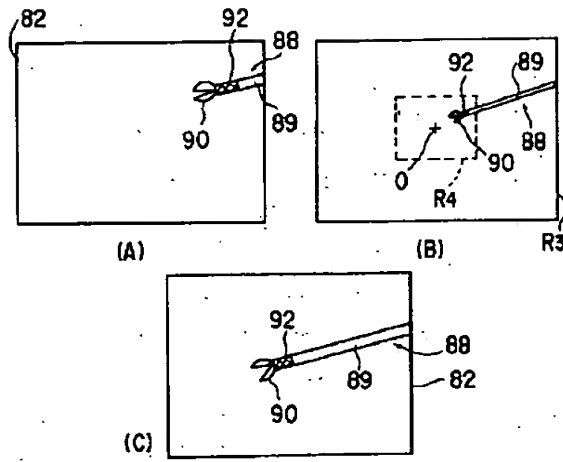


(B)

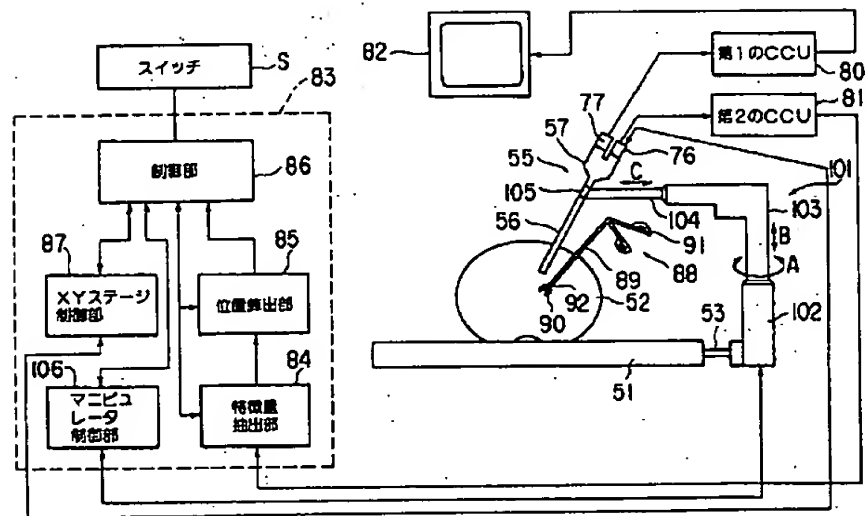
【図 5】



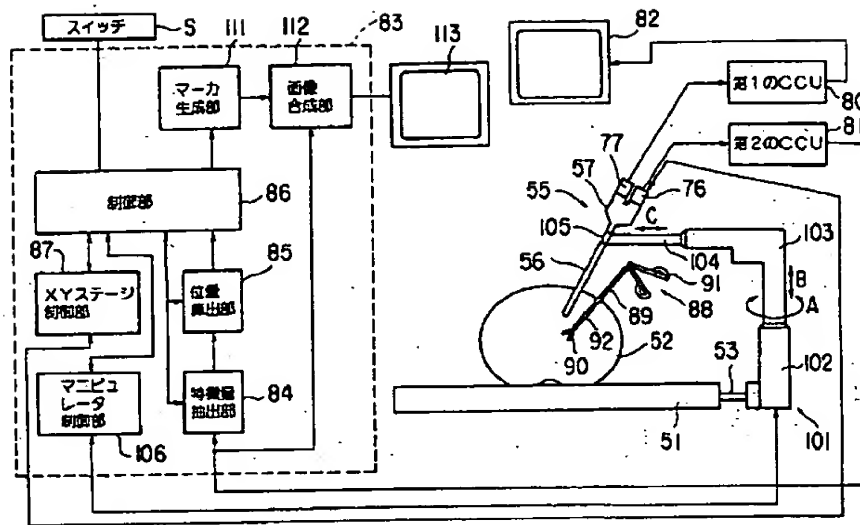
【図 8】



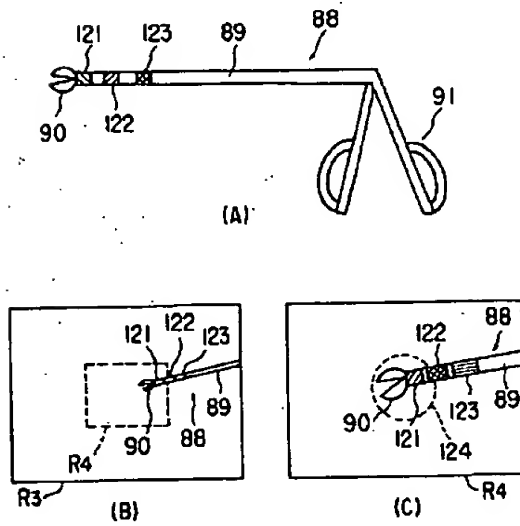
【図 10】



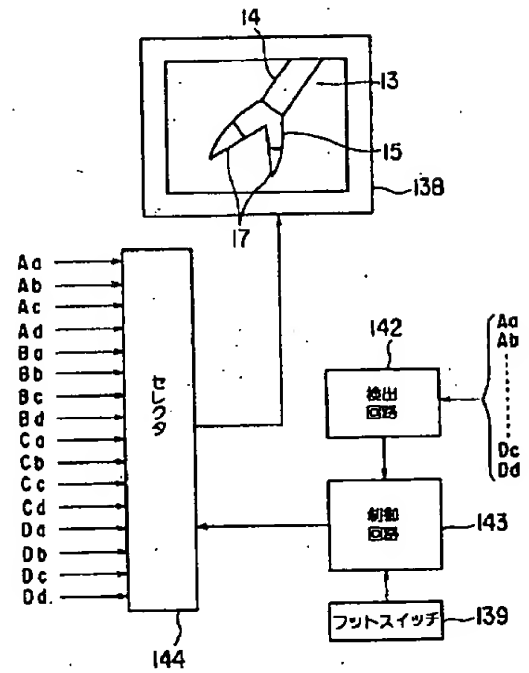
【図11】



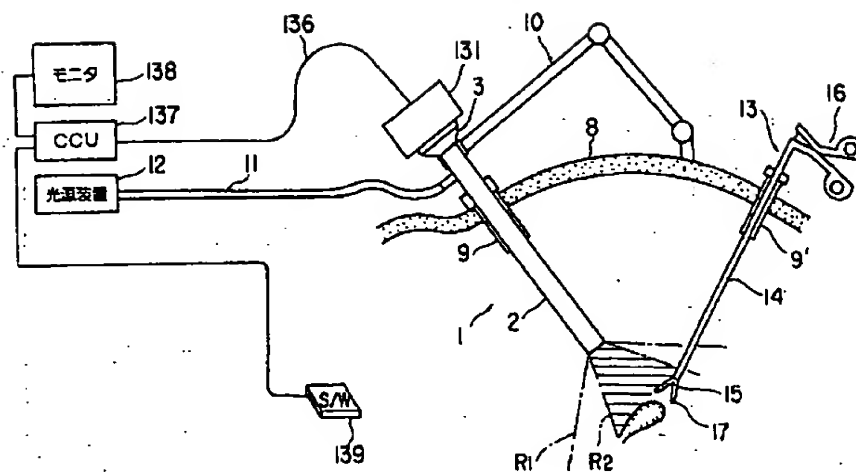
【図13】



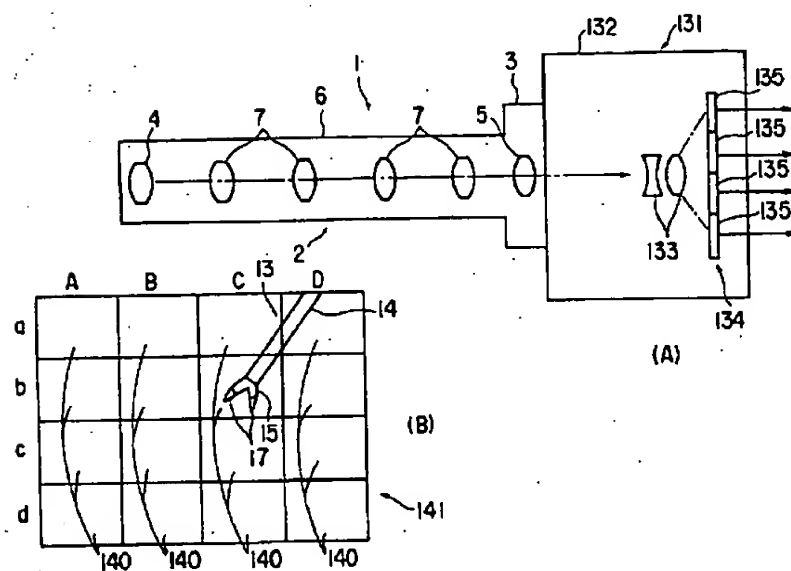
【図16】



【図 14】



【図 15】





【図 17】

